

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Оренбургской области
Управление образования администрации города Оренбурга
МОАУ "СОШ №86"

РАССМОТРЕНО
методическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директором
МОАУ «СОШ № 86»
Сапкулова Е.В.
Приказ № 359
от «28» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 4613104)

учебного предмета «Биология» (углубленный уровень)
для обучающихся 10 –11 классов

г. Оренбург, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному предмету "Биология" (далее - биология) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в 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 учебному предмету "Биология" 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 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 углублённом 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 о 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 учебному предмету "Биология" 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 обеспечить освоение обучающимися биологических

теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в 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 в 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; о 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 к 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 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 и 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, отведенных на изучение биологии на углублённом уровне среднего общего образования, составляет 272 часа: в 10 классе – 136 часа (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часа (4 часа в неделю).

В 10-11 классах добавлен 1 час из школьного компонента, что расширяет и углубляет содержание учебного материала, что даёт возможность не только повышать качество знаний обучающихся и их интерес к изучению биологии, но и развивать индивидуальные способности обучающихся.

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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

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

Тема 1. Биология как наука

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Ученые-биологи и их вклад в создание современной научной картины мира Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в 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. Жизнь как биологический феномен. Определения жизни, свойства живого, проявления жизни и их характеристика. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Объекты изучения биологии. 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 в 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».

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. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. Теория симбиогенеза

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. Современные методы изучения клетки.*

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

Разнообразие неорганических соединений в клетке и их роль в процессах жизнедеятельности и структурировании живого. Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке. Гидрофильность и гидрофобность.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. 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 как носители информации в клетке и организме в целом. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Отличия ДНК от РНК по строению и биологическим свойствам

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в 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. Форма и размеры. Классификация бактерий по форме клетки и особенностям метаболизма. Клеточная стенка бактерий и архей. Строение цитоплазмы бактериальной клетки; организация метаболизма у прокариот (способы питания, отношение к кислороду). Генетический аппарат бактерий. Спорообразование. Размножение (деление и половой процесс). 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 Классификация органоидов. Особенности структурной организации и функции отдельных органоидов клетки. Происхождение органоидов в процессе онто- и филогенеза.

Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. *Механизм направления белков в ЭПС. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных 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 движение жгутиков 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 в интерфазном ядре. *Эухроматин и гетерохроматин.* Белки хроматина – гистоны. *Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.*

Клеточные включения. Их значение и роль в метаболизме клеток. 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. Макроэнергетические связи. Этапы энергетического обмена, расщепление глюкозы. Фосфорилирование. Особенности метаболизма у бактерий и грибов. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. 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.

Автотрофный тип обмена веществ.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий.* *Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.* Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Окислительное фосфорилирование. Фотосистемы. Фотолиз воды. Электронно-транспортная система. Переносчики водорода. *Фотодыхание, С₃, С₄ и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Особенности обмена веществ у растений, животных и грибов.

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 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: 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.*

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 генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). *Молекулярные*

механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

История открытия вирусов. 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, интегразы.*

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы. Меры профилактики и распространения вирусных заболеваний.

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. Кодирующая и матричные цепи ДНК. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Этапы спирализации хромосом

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

Регуляция жизненного цикла клеток 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».

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.

Многоклеточный организм как дискретная система. 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 и 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 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 с 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. Имунная 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».

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. Варианты вегетативного размножения. Вегетативные органы растений. Бесполое размножение растений и животных. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Деление. Почкование.

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

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

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Биологический смысл оплодотворения. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Естественное и искусственное оплодотворение. Партогенез. Искусственное оплодотворение у человека и принципы лечения бесплодия. Особенности оплодотворения у растений: перекрестное, самооплодотворение. Двойное оплодотворение у покрытосеменных.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. *Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.* Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.* Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастроляция). 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 не прямое 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. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у 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 не прямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и 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. Доминантные и рецессивные признаки. Аллели и аллельные гены. Гомозиготы и гетерозиготы. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Неполное доминирование или промежуточное наследование.

Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Решение задач на моногибридное скрещивание.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании. Решение задач на анализирующее скрещивание.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Решетка Пеннета. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Решение задач на дигибридное скрещивание.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Расстояние между генами и частота кроссинговера. 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 и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

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 и 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 в 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 к 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».

Тема 15. Селекция организмов

Основные понятия селекции. 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 с 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 многообразие 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)».

Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология

Биотехнология как наука и отрасль производства. 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.

Основные направления синтетической биологии. 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 микрклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и геновая инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии. Экологические и этические проблемы геновой 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)».

11 КЛАСС

Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии

Эволюция и эволюционное учение. История 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.

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 в 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 у 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

Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. 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. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Доминантные и рецессивные, полезные, нейтральные и вредные мутации. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Элементарные эволюционные факторы (изоляция, популяционные волны, дрейф генов, естественный отбор). 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.

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. Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и биологический регресс (А. Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса. Связь микроэволюции и эпидемиологии. 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 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. Гипотезы зарождения жизни. 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: зоны, 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.

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. Систематика как наука. Значение работ К. Линнея по систематике растений и животных. Бинарная номенклатура.

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».

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. Развитие представлений о происхождении человека.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории. Место человека в живой природе.

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 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.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к 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 годовые 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, аэробии. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Приспособления хищников и жертв. Адаптации паразитов. Нейтральные отношения — нейтрализм. Принцип Гаузе (принцип конкурентного исключения). 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,

светлолюбивые, 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».

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.

История формирования природных сообществ. 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.*

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Экологические нарушения. Интродукция.

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

урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. *Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.* Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. 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 мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

Демонстрации

Портрет: А. Дж. Тенсли.

Таблицы и схемы: «Структура биоценоза», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Функциональные группы организмов в 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.

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. Устойчивость биосферы

Прямое и косвенное влияние человека на биосферу. Природные ресурсы и их использование. Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе).

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.

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.

В 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 и 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 с 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;

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 волонтерской деятельности;

2) 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 убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) 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;

4) 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;

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

6) 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;

7) 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;

8) 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;

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, к 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 в 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.

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

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) 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.

2) 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;

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.

3) 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.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в 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);

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.

2) 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.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

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

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в 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;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний,

постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) 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;

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

владение основными методами научного познания, используемых в 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 в 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);

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, в 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 в 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 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Живые системы и их изучение	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Биология клетки	3		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Химическая организация клетки	14		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Строение и функции клетки	13		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	11		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	11	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Жизненный цикл клетки	8		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
9	Строение и функции организмов	18		1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
10	Размножение и развитие организмов	13		1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
12	Закономерности наследственности	14		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
13	Закономерности изменчивости	6		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
14	Генетика человека	3		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

15	Селекция организмов	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
16	Биотехнология и синтетическая биология	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	13	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Микроэволюция и её результаты	20		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Макроэволюция и её результаты	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Происхождение и развитие жизни на Земле	21		1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Происхождение человека – антропогенез	17	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	4		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Организмы и среда обитания	10		1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Экология видов и популяций	9		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
9	Экология сообществ. Экологические системы	17		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
10	Биосфера – глобальная экосистема	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
11	Человек и окружающая среда	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

12	Резервное время	9	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	7.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения по плану	Дата изучения по факту
		Всего	Контрольные работы	Лабораторные и практические работы		
1.	Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Ученые-биологи и их вклад в создание современной научной картины мира.	1				
2.	Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе.					
3.	Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.					
4.	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.					
5.	Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный.	1				
6.	Жизнь как биологический феномен. Определения жизни, свойства живого, проявления жизни и их характеристика. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях	1				

	организации.					
7.	Входная контрольная работа	1	1			
8.	Изучение живых систем. Объекты изучения биологии. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента.					
9.	Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста. Практическая работа №1 «Использование различных методов при изучении живых систем».	1		0.5		
10.	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. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. <i>Теория симбиогенеза</i>					
11.	Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. <i>Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.</i>					
12.	Современные методы изучения клетки. Практическая работа №2 «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»			0,5		
13.	Разнообразие неорганических соединений в клетке и их роль в процессах жизнедеятельности и структурировании живого.	1				
14.	Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.	1				

15.	Гидрофильность и гидрофобность					
16.	Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах.					
17.	Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Лабораторная работа №1 «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»	1		0.5		
18.	Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. <i>Прионы</i> .	1				
19.	Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.	1				
20.	Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.	1				
21.	Нуклеиновые кислоты как носители информации в клетке и организме в целом. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды.					
22.	Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Лабораторная работа №2 «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»	1		0.5		
23.	Отличия ДНК от РНК по строению и биологическим свойствам.					
24.	Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. <i>Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)</i> .	1				
25.	Секвенирование ДНК. <i>Методы геномики, транскриптомики, протеомики</i> .	1				
26.	Структурная биология: биохимические и биофизические	1				

	исследования состава и пространственной структуры биомолекул. <i>Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.</i>					
27.	Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Форма и размеры. Классификация бактерий по форме клетки и особенностям метаболизма. Клеточная стенка бактерий и архей.	1				
28.	Строение цитоплазмы бактериальной клетки; организация метаболизма у прокариот (способы питания, отношение к кислороду). Генетический аппарат бактерий. Спорообразование. Размножение (деление и половой процесс). Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.	1				
29.	Строение и функционирование эукариотической клетки. Практическая работа №3 «Изучение свойств клеточной мембраны»	1		0.5		
30.	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.	1				
31.	Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Лабораторная работа №3 «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»					
32.	Классификация органоидов. Особенности структурной организации и функции отдельных органоидов клетки. Происхождение органоидов в процессе онто- и филогенеза.					
33.	Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. <i>Механизм направления белков в ЭПС.</i>	1				

	Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум.					
34.	Секреторная функция аппарата Гольджи. <i>Модификация белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи.</i> Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.	1				
35.	Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. <i>Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис).</i> Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений. Лабораторная работа №4 «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1		0.5		
36.	Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. <i>Промежуточные филаменты.</i> Микрофиламенты. <i>Актиновые микрофиламенты.</i> Мышечные клетки. <i>Актиновые компоненты немышечных клеток.</i> Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. <i>Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками.</i> <i>Моторные белки.</i>	1				
37.	Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. <i>Эухроматин и гетерохроматин.</i> Белки хроматина – гистоны. <i>Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.</i>	1				
38.	Клеточные включения, их значение и роль в метаболизме клеток.					
39.	Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Лабораторная работа №5 «Изучение строения клеток различных организмов»	1		0.5		
40.	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение	1		0,5		

	клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Макроэргические связи. Этапы энергетического обмена, расщепление глюкозы. Фосфорилирование.					
41.	Особенности метаболизма у бактерий и грибов.					
42.	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Лабораторная работа №6 «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»	1		0.5		
43.	Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Лабораторная работа №7 «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»	1		0,5		
44.	Автотрофный тип обмена веществ. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. <i>Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.</i>	1				
45.	Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Окислительное фосфорилирование. Фотосистемы. Фотолиз воды. Электронно-транспортная система. Переносчики водорода. <i>Фотодыхание, C₃, C₄ и САМ-типы фотосинтеза.</i>	1				
46.	Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Особенности обмена веществ у растений, животных и грибов.	1				
47.	Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза. Лабораторная работа №8 «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»	1		0.5		
48.	Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Лабораторная работа №9 «Сравнение процессов брожения и дыхания»	1		0,5		

49.	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.	1				
50.	Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. <i>Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы.</i> Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.	1				
51.	Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства.	1				
52.	Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. <i>Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.</i>	1				
53.	Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка.	1				
54.	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.	1				
55.	<i>Современные представления о строении генов.</i> Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано).	1				
56.	<i>Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов.</i> Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.	1				
57.	История открытия вирусов. Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов.	1		0.5		
58.	<i>Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.</i> Практическая работа №4 «Создание модели вируса»					
59.	Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы. Меры профилактики и распространения вирусных заболеваний.	1				

60.	<i>Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.</i>	1				
61.	Полугодовая контрольная работа		1			
62.	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.	1				
63.	Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Кодировочная и матричные цепи ДНК. Механизм репликации ДНК.	1				
64.	Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Лабораторная работа №10 «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1		0.5		
65.	Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Этапы спирализации хромосом.					
66.	Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза.	1				
67.	Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Лабораторная работа №11 «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»	1		0.5		
68.	Регуляция жизненного цикла клеток. Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.					
69.	Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. <i>Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.</i>	1				
70.	Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи,	1				

	одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.					
71.	Многоклеточный организм как дискретная система. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.					
72.	Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений. Лабораторная работа №12 «Изучение тканей растений»	1		0.5		
73.	Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Лабораторная работа №13 «Изучение тканей животных»	1		0.5		
74.	Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов. Лабораторная работа №14 «Изучение органов цветкового растения»	1		0.5		
75.	Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.	1				
76.	Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и nastии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.	1				
77.	Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями.	1				
78.	Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.	1				
79.	Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание.	1				

	Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание.					
80.	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	1				
81.	Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных.	1				
82.	Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.	1				
83.	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 с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.	1				
84.	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.	1				
85.	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. Тонегав). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.	1				
86.	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	1				

	системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.					
87.	Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.	1				
88.	Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Варианты вегетативного размножения. Вегетативные органы растений.	1				
89.	Бесполое размножение растений и животных. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Деление. Почкование.					
90.	Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Биологическое значение полового размножения.	1				
91.	Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.	1				
92.	Мейоз и его отличия от митоза. Биологическое значение мейоза.					
93.	Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Лабораторная работа №15 «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»	1		0.5		
94.	Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Биологический смысл оплодотворения. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Естественное и искусственное оплодотворение. Партеногенез. Искусственное оплодотворение у человека и принципы лечения бесплодия.					
95.	Особенности оплодотворения у растений: перекрестное, самооплодотворение. Двойное оплодотворение у покрытосеменных.					
96.	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. <i>Морфогенез – одна из главных</i>	1				

	<i>проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул. Особенности дробления млекопитающих.</i>					
97.	Зародышевые листки (гастрюляция). 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.	1				
98.	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. Лабораторная работа №16 «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1		0.5		
99.	Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза.	1				
100.	Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных. Лабораторная работа №17 «Строение органов размножения высших растений»	1		0.5		
101.	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.	1				
102.	Основные генетические понятия и символы. Гомологичные	1		0.5		

	хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический. Лабораторная работа №18 «Дрозофила как объект генетических исследований»					
103.	Моногибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки. Аллели и аллельные гены. Гомозиготы и гетерозиготы. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Неполное доминирование или промежуточное наследование.	1		0.5		
104.	Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Практическая работа №5 "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"					
105.	Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.	1				
106.	Решение задач на моногибридное скрещивание					
107.	Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.	1				
108.	Решение задач на анализирующее скрещивание					
109.	Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Решетка Пеннета. Практическая работа №6 «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1		0.5		
110.	Цитологические основы дигибридного скрещивания	1				
111.	Решение задач на дигибридное скрещивание					
112.	Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Расстояние между генами и частота кроссинговера	1				
113.	Хромосомная теория наследственности	1				
114.	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование	1				

	признаков, сцепленных с полом.					
115.	Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.	1				
116.	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.	1				
117.	Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.	1				
118.	Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Свойства модификационной изменчивости.	1				
119.	Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Лабораторная работа №19 «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	1		0.5		
120.	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.	1				
121.	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. Практическая работа №7 «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»	1		0.5		
122.	Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная	1				

	изменчивость и наследственность. <i>Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.</i>					
123.	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.	1				
124.	Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.	1				
125.	Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям. Практическая работа №8 «Составление и анализ родословной»	1		0,5		
126.	Основные понятия селекции. 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. Лабораторная работа №20 «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1		0.5		
127.	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	1		0.5		

	<p>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. Лабораторная работа №21 «Изучение методов селекции растений»</p>					
128.	<p>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». Практическая работа №9 «Прививка растений»</p>	1		0,5		
129.	<p>Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. <i>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.</i></p>	1				
130.	<p>Биотехнология как наука и отрасль производства. 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. Лабораторная работа № 22 «Изучение объектов биотехнологии»</p>	1		0.5		
131.	<p>Основные направления синтетической биологии. 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</p>	1		0,5		

	и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений.					
132.	<i>Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.</i> Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. <i>Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.</i> Практическая работа №10 «Получение молочнокислых продуктов»					
133.	Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. <i>Создание трансгенных организмов.</i> Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.	1				
134.	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.	1				
135.	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.					
136.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	1	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	15		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения по плану	Дата изучения по факту
		Всего	Контрольные	Практические работы		

			работы			
1.	Эволюция и эволюционное учение. История эволюционных идей.					
2.	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.					
3.	Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.	1				
4.	Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).	1				
5.	Входная контрольная работа	1	1			
6.	Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1				
7.	Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.	1				
8.	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	1				
9.	Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление.					
10.	Популяционная структура вида; экологические и генетические характеристики популяций. Демографические показатели и структура популяции. Регуляция численности популяции. Эффективная численность популяции.					
11.	Популяция — элементарная эволюционная единица. Элементарный эволюционный материал и элементарное эволюционное явление.	1				

12.	Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа №1 «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		0.5		
13.	Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Доминантные и рецессивные, полезные, нейтральные и вредные мутации.	1				
14.	Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях.	1				
15.	Элементарные эволюционные факторы (изоляция, популяционные волны, дрейф генов, естественный отбор).					
16.	Эффект основателя. <i>Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.</i>	1				
17.	Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).	1				
18.	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный).	1				
19.	Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.	1				
20.	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации.	1				
21.	Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие.					
22.	Относительность приспособленности организмов. Лабораторная работа №2 «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»	1		0.5		
23.	Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа № 3 «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1		0.5		
24.	Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное»	1				

	(полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.					
25.	Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия.	1				
26.	Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и биологический регресс (А. Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса.					
27.	Связь микроэволюции и эпидемиологии. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.	1				
28.	Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.	1				
29.	Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.	1				
30.	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы.	1				
31.	Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции.	1				
32.	Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев. Хромосомные мутации и эволюция геномов.	1				
33.	Общие закономерности (правила) эволюции. <i>Принцип смены функций</i> . Необратимость эволюции.	1				
34.	Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	1				
35.	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия.	1				
36.	Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение	1				

	жизни и астробиология.					
37.	Основные этапы неорганической эволюции	1				
38.	Гипотезы зарождения жизни.					
39.	Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров.	1				
40.	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.	1				
41.	История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология.					
42.	Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Лабораторная работа № 4 «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»	1		0.5		
43.	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.	1				
44.	Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.	1				
45.	Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения.	1				
46.	Происхождение цветковых растений. Практическая работа №1 «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1		0,5		
47.	Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде.	1				

48.	Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза.	1				
49.	Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши. Практическая работа №2 «Изучение особенностей строения позвоночных животных»	1		0,5		
50.	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.	1				
51.	Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.	1				
52.	Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.	1				
53.	Систематика как наука. Значение работ К. Линнея по систематике растений и животных. Бинарная номенклатура.					
54.	Современная система органического мира. Принципы классификации организмов.	1				
55.	Основные систематические группы организмов	1				
56.	Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.	1				
57.	Развитие представлений о происхождении человека. Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.	1				
58.	Место человека в живой природе. Лабораторная работа №5 «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1		0.5		
59.	Сходство человека с животными. Отличия человека от животных. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие.	1				
60.	Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие	1				

	головного мозга и второй сигнальной системы.					
61.	Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные.	1				
62.	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1				
63.	Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей.	1				
64.	Полугодовая контрольная работа		1			
65.	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.					
66.	Палеогенетика и палеогеномика	1				
67.	Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.	1				
68.	Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская).	1				
69.	Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма.	1				
70.	Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека. Практическая работа №3 «Изучение экологических адаптаций человека»	1		0,5		
71.	Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций.	1				

72.	Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.	1				
73.	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.	1				
74.	Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Лабораторная работа №6 «Изучение методов экологических исследований»	1		0.5		
75.	Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.	1				
76.	Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.	1				
77.	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.					
78.	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.	1				
79.	Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. Лабораторная работа №7 «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1		0.5		
80.	Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. Лабораторная работа №8 «Анатомические особенности растений	1		0.5		

	из разных мест обитания»					
81.	Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.	1				
82.	Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.	1				
83.	Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.	1				
84.	Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические).	1				
85.	Приспособления хищников и жертв. Адаптации паразитов. Нейтральные отношения — нейтрализм. Принцип Гаузе (принцип конкурентного исключения).					
86.	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.	1				
87.	Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций.	1				
88.	Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура	1				
89.	Основные показатели популяции: рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграции	1				
90.	Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции.	1				

91.	Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции.	1				
92.	Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).	1				
93.	Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши. Лабораторная работа №9 «Приспособления семян растений к расселению»	1		0.5		
94.	Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.	1				
95.	Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.	1				
96.	История формирования природных сообществ.					
97.	Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.	1				
98.	Экосистема как открытая система (А. Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты.	1				
99.	Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах.					
100.	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме	1				
101.	Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция.	1				
102.	Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.	1				
103.	<i>Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации.</i>	1				
104.	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.	1				
105.	Природные экосистемы. Экосистемы озер и рек. Экосистемы	1				

	морей и океанов					
106.	Природные экосистемы. <i>Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.</i>	1				
107.	Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.	1				
108.	Экологические нарушения. Интродукция.					
109.	Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Практическая работа №4 «Изучение и описание урбоэкосистемы»	1		0.5		
110.	Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.	1				
111.	Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. <i>Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.</i> Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.	1				
112.	<i>Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия.</i> Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.	1				
113.	Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса.	1				
114.	Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.	1				
115.	Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере.	1				
116.	Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.	1				
117.	Зональность биосферы. Понятие о биоми. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат,	1				

	растительный и животный мир биомов суши.					
118.	Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.	1				
119.	Устойчивость биосферы	1				
120.	Прямое и косвенное влияние человека на биосферу. Природные ресурсы и их использование. Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе).					
121.	Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха.	1				
122.	Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.					
123.	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.	1				
124.	Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.	1				
125.	Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.	1				
126.	Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. <i>Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике</i>	1				
127.	<i>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.</i>	1				
128.	Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»	1				
129.	Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»	1				
130.	Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»	1				
131.	Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»	1				
132.	Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях	1				

	организмов»					
133.	Обобщение по теме «Организмы и среда обитания»	1				
134.	Обобщение по теме «Экология видов и популяций»	1				
135.	Обобщение по теме «Биосфера – глобальная экосистема»	1				
136.	Промежуточная аттестация. ВПР/комплексная контрольная работа		1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	7		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Биология, 10 класс/ Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Лощилина Т.Е.; под редакцией Пономарёвой И.Н., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Биология, 11 класс/ Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Лощилина Т.Е. и другие; под редакцией Пономарёвой И.Н., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Симонова Л.В. [Биология. Базовый уровень. 10 класс. Методическое пособие](#), 2019.
- Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Симонова Л.В. [Биология. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие](#), 2019.
- Биология. УМК для старшей школы: 10 – 11 классы (ФГОС). Методическое пособие для учителя. Базовый уровень.// Елизаров А. А., Калинина М. А

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://m.edsoo.ru> Библиотека ЦОК

<http://bio.1september.ru>

<http://college.ru/biologiya/>

<http://www.eco.nw.ru>

<http://www.sbio.info>

<http://www.darwin.museum.ru>

www.ege.edu.ru , www.fipi.ru

<http://school-collection.edu.ru/>

<http://www.fcior.edu.ru/>

www.bio.nature.ru

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Технические средства обучения: моноблок, мультимедийный проектор, интерактивная доска, документ-камера, периферийные устройства (колонки звуковые, мышь оптическая, клавиатура, сетевой фильтр).

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИЙ

Лабораторное оборудование				
№	Наименование	Место расположения (шкаф, полка)	Количес- твенный показатель	Необходи- мо приобрести
1.	Микроскоп цифровой	№3/2	20	
2.	Микроскоп электронный	№15/2	1	
3.	Микроскоп школьный с подсветкой	№6/2	2	
4.	Набор микропрепаратов по ботанике 1ч	№4/1	2	
5.	Набор микропрепаратов по ботанике 2ч	№4/1	2	
6.	Набор микропрепаратов по зоологии	№4/1	2	
7.	Набор микропрепаратов по анатомии и физиологии	№4/1	2	
8.	Набор микропрепаратов по общей биологии	№4/1	2	
9.	Мультисенсорный регистратор данных	№6/2	13	
10.	Цифровая лаборатория	№9/2	2	

11.	Видеокамера для работы с оптическими приборами (3 Мпикс)	№6/2	1	
12.	Видеокамера для работы с оптическими приборами (0,3 Мпикс)	№6/2	1	
13.	Прибор для сравнения углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе	№15/1	2	
14.	Прибор для демонстрации водных свойств почвы	№7/2	3	
15.	Прибор для демонстрации всасывания воды корнями	№7/2	2	
16.	Прибор для обнаружения дыхательных газов у растений и животных	№7/2	3	
17.	Прибор для измерения кислорода (с датчиком)	№9/1	1	
18.	Прибор для измерения кислорода (без датчика)	№9/1	1	
19.	Прибор для определения УФ – излучения (без датчика)	№9/1	1	
20.	Датчик частоты сокращений сердца	№9/1	7	
21.	Датчик измерения шума	№9/1	1	
22.	Датчик влажности почвы	№9/1	2	
23.	Датчик для определения молекул хлора	№9/1	1	
24.	pH – электрод потенциометрический стеклянный	№9/1	2	
25.	Мундштук картонный	№9/1	2	
26.	Зажим пробирочный	№10/1	20	
27.	Ложка для сжигания веществ	№10/1	20	
28.	Спиртовка лабораторная	№10/1	20	
29.	Стакан мерный полипропиленовый (100мл)	№10/2	20	
30.	Ступка фарфоровая с пестиком, d=86 мм, №3	№10/2	20	
31.	Цилиндр мерный с носиком 100 мл	№10/2	20	
32.	Штативы для пробирок	№15/1	20	
33.	Колба коническая	№5/2	20	
34.	Воронка лабораторная (75мм)	№5/2	20	
35.	Пробирка химическая ПХ - 16	№5/1	100	

Наглядный материал

№	Наименование	Место расположения (шкаф, полка)	Количес- твенный показате- ль	Необходи- мо приобре- сти
1.	Модель объемная «Скелет человека» (на металлической подставке)	№1	2	
2.	Модель объемная «Цветок яблони»	№5/1	2	
3.	Модель объемная «Цветок тюльпана»	№5/1	2	
4.	Модель объемная «Цветок капусты»	№5/1	2	
5.	Модель объемная «Цветок гороха»	№5/1	2	
6.	Модель объемная «Цветок подсолнечника»	№5/1	2	
7.	Модель объемная «Цветок картофеля»	№5/1	2	
8.	Модель объемная «Глазное яблоко»	№6/1	2	
9.	Модель объемная «Кости черепа» (смонтированные на одной подставке)	№6/1	2	
10.	Модель объемная «Сердце человека»	№6/1	2	
11.	Модель объемная «Торс человека»	№8	2	
12.	Модель объемная «Скелет конечности овцы» (передняя и задняя на подставке)	№4/2	2	
13.	Модель – аппликация «Наследование резус -	№6/1	2	

	фактора»			
14.	Модель – аппликация «Генеалогический метод антропогенетики»	№6/1	2	
15.	Модель – аппликация «Строение клетки» (двухслойная)	№7/2	2	
16.	Модель – аппликация «Биосинтез белка»	№7/2	2	
17.	Модель – аппликация «Биосфера человека»	№7/2	2	
18.	Модель – аппликация «Гаметогенез у человека и млекопитающих»	№7/2	2	
19.	Модель – аппликация «Генетика групп крови» (дем.)	№7/2	2	
20.	Модель – аппликация «Деление клетки»	№7/2	2	
21.	Модель – аппликация «Неполное доминирование и взаимодействие»	№7/2	2	
22.	Модель – аппликация «Перекрест хромосом»	№7/2	2	
23.	Рельефная модель «Голова. Сагиттальный разрез»	№14	2	
24.	Рельефная модель «Строение кожи»	№14	2	
25.	Рельефная модель «Пищеварительный тракт»	№14	2	
26.	Рельефная модель «Строение спинного мозга»	№14	2	
27.	Рельефная модель «Ухо человека»	№14	2	
28.	Рельефная модель «Железы внутренней секреции»	№14	2	
29.	Рельефная модель «Ворсинка кишечная с сосудистым руслом»	№14	2	
30.	Рельефная модель «Почка. Макро- и микростроение»	№14	2	
31.	Рельефная модель «Строение легких»	№14	2	
32.	Рельефная модель «Растительная клетка»	№14	2	
33.	Набор муляжей овощей	№2/1	2	
34.	Набор муляжей грибов	№4/1	2	
35.	Набор муляжей грибов	№4/1		
36.	Набор муляжей грибов «Дикая форма и культурные сорта яблок»	№4/1	2	
37.	Набор муляжей фруктов	№2/1	2	
38.	Набор муляжей тропических фруктов	№2/1	2	
39.	Набор муляжей «Корнеплоды и плоды» 1-2ч.	№2/1	2	
40.	Набор палеонтологических находок «Происхождение человека»	№5/1	2	
41.	Коллекция «Плоды сельскохозяйственных растений»	№2/1	2	
42.	Коллекция «Лен и продукты его переработки»	№2/1	2	
43.	Коллекция «Минеральные удобрения »	№4/1	2	
44.	Коллекция «Раковины моллюсков»	№4/1	2	
45.	Коллекция «Звезда морская»	№4/1	2	
46.	Коллекция «Еж морской»	№4/1	2	
47.	Влажный препарат «Ящерица»	№4/1	2	
48.	Влажный препарат «Внутреннее строение лягушки»	№4/1	2	
49.	Влажный препарат «Внутреннее строение крысы»	№4/1	2	
50.	Влажный препарат «Внутреннее строение брюхоногого моллюска»	№4/1	2	
51.	Влажный препарат «Нереида»	№4/1	2	
52.	Влажный препарат «Развитие костистой рыбы»	№4/1	2	
53.	Влажный препарат «Корень бобового растения с клубеньками»	№4/1	2	
54.	Гербарий «Лекарственные растения»	№2/1	2	

55.	Гербарий «Деревья и кустарники»	№2/1	2	
56.	Гербарий «Сельскохозяйственные растения»	№2/1	2	
57.	Гербарий «Основные группы растений»	№4/1	2	
Раздаточный материал				
№	Наименование	Место расположе ния (шкаф, полка)	Количес твенный показате ль	Необходи мо приобрест и
1	Модель – аппликация «Генетика групп крови» (разд.)	№2/1	2	
2	Коллекция «Семена и плоды с раздаточным материалом» 1-2ч.	№2/1	2	

Приложение 1. Методические материалы Формы обучения

Фронтальная работа (реализуется в процессе актуализации знаний, изучения нового материала, рефлексии).

Групповая работа (реализуется в процессе выполнения проектных работ, творческих заданий).

Парная работа (реализуется при выполнении лабораторных и практических работ, в процессе закрепления изученного материала, при взаимопроверке).

Индивидуальная работа (реализуется во время проверочных и контрольных работ, выполнения дифференцированных заданий).

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: входной, текущий, промежуточный, итоговый. При этом используются различные формы контроля: контрольная работа, самостоятельная работа, тест, проекты, исследовательские работы.

Контрольно-измерительные материалы

Для отслеживания динамики результативности учащихся применяются различные формы контроля:

10 класс

Вид контроля	Количество часов (работ)
Лабораторные работы	6
Практические работы	1
Обобщающие уроки	1
Тестовый контроль	по каждой теме
Подготовка сообщений	в каждой теме
Составление таблиц в тетради	в каждой теме
Входная диагностическая работа	1
Итоговый контроль (промежуточная аттестация)	1

11 класс

Вид контроля	Количество часов (работ)
Лабораторные работы	4
Практические работы	2
Обобщающие уроки	7
Тестовый контроль	по каждой теме
Подготовка сообщений	в каждой теме
Составление таблиц в тетради	в каждой теме
Входная диагностическая работа	1
Итоговый контроль (промежуточная аттестация)	1

Устный ответ

Оценка "5" ставится, если ученик:

- Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала;

полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

- Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
- Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка "4" ставится, если ученик:

- Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.
- Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;
- В основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины;
- Ответ самостоятельный;
- Наличие неточностей в изложении материала;
- Определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях;
- Связное и последовательное изложение; при помощи наводящих вопросов учителя восполняются сделанные пропуски;
- Наличие конкретных представлений и элементарных реальных понятий изучаемых явлений.

Оценка "3" ставится, если ученик:

- Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
- Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
- Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
- Не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;
- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

- Отвечает неполно на вопросы учителя
- упуская основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;
- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка "2" ставится, если ученик:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- Не делает выводов и обобщений.
- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.
- Примечание. По окончании устного ответа учащегося педагогом даётся краткий анализ ответа, объявляется мотивированная оценка. Возможно привлечение других учащихся для анализа ответа, самоанализ, предложение оценки.

Критерии оценки тестовых заданий по биологии

с помощью коэффициента усвоения K

$K = A:P$, где A – число правильных ответов в тесте, P – общее число ответов

Коэффициент K	Отметка
0,9-1	«5»
0,7-0,89	«4»
0,5-0,69	«3»
Меньше 0,5	«2»

Контрольно-измерительные материалы по биологии

Пояснительная записка к входной контрольной работе по биологии в 10 классе

Цель: Проверить уровень остаточных знаний по биологии.

Предмет биология в нашей школе изучается по линия УМК Н. И. Пономарева. Контрольная работа рассчитана на 40 минут, представлена в виде теста в двух вариантах. Тест состоит из 2 частей. Часть I включает в себя 11 вопросов, с выбором одного правильного ответа, часть II – одно задание с выбором нескольких правильных ответов. Все задания оцениваются в 1 балл. Максимальное количество баллов – 12.

В контрольную работу вошли задания по следующим разделам: «Уровни организации живой природы», «Эволюция органического мира», «Основы экологии». В процессе контрольной работы проверяются следующие общеучебные умения и навыки: самостоятельная работа с информацией (тест), которая дается в начале каждого типа заданий, умение анализировать информацию, логически мыслить, делать

четкие последовательные записи при ответе на вопросы.

Критерии оценивания:

Количество баллов	оценка
11-12 баллов	«5»
9-10 баллов	«4»
6-8 баллов	«3»
менее 6 баллов	«2»

Ответы к контрольной работе:

Тестовые задания соответствуют контрольным измерительным материалам единого государственного экзамена.

Часть А содержит 25 тестовых заданий с выбором одного верного ответа из четырех базового и повышенного уровня сложности (1 задание – 1 балла).

Часть В содержит 10 заданий с выбором нескольких верных ответов, на установление соответствия и определение последовательности биологических объектов, процессов и явлений. Эти задания повышенного уровня сложности (1 задание – 2 балла).

Часть С содержит 1 задание, которое требует свободного краткого ответа и относится к заданиям высокого уровня сложности (1 задание – 3 балла).

На выполнение теста рекомендуется выделить 90 минут.

В контрольную работу включены темы, которые были усвоены на недопустимо низком уровне по итогам входной контрольной работы:

1. Химический состав клетки (задания А14, А15)
2. Метаболизм клетки (задания А19, А23, В7)

Критерии оценивания

«5» 85% - 100%

«4» 75% - 84%

«3» 51% - 74%

Ответы:

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1в	3	1	4	4	3	1	1	2	3	2	3	3	3	4	1	3	2	3	4	1	2	3	4	4	4
2в	2	2	2	3	2	3	2	1	4	4	4	1	1	3	4	2	1	2	3	3	1	3	4	1	2
В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
1в	235	126	146	212112	122112	256	121221	211221	ГБВА	ГАВБ															
2в	134	345	246	234	121221	212112	212112	211212	БАГВ	ВАГБ															

С1 (1в). ДНК: ТТА ЦАГ ГТГ ТАТ
иРНК: ГГА ААА ГЦА ГУУ
тРНК: УУА ЦАГ ГУГ УАУ
амк: асн – вал – гис – иле

С1 (2в). ДНК: ЦЦТ ТТТ ЦГТ ЦАА
иРНК: ААУ ГУЦ ЦАЦ АУА
тРНК: ЦЦУ УУУ ЦГУ ЦАА
амк: гли – лиз – ала - вал

Элементы содержания.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень	Макс балл	Время выполнения
Часть А				
1-3	Признаки живого, уровни организации жизни	Б	1	1
4-5	Методы биологической науки	Б	1	1
6	Возникновение жизни на Земле	Б	1	1
7	Гипотезы происхождения жизни	Б	1	1
8	Значение опытов Л.Пастера	Б	1	1
9	Условия возникновения жизни на Земле	Б	1	1
10	Гипотеза А. Опарина	Б	1	1

11	Понятие «коацерват»	Б	1	1
12	Доказательство единства живых организмов	Б	1	1
13	Признаки живых систем	Б	1	1
14	Функции органических веществ	Б	1	1
15	Роль воды в клетке	Б	1	1
16	Правило Чаргаффа	Б	1	1
17	Атомный состав органических веществ	Б	1	1
18	Денатурация белковых молекул	Б	1	1
19-23	Биосинтез белка	Б	1	1
24	Свойства генетического кода	Б	1	1
25	Этапы обмена веществ в клетке	Б	1	1
Итого часть А			25	25
Часть В				
В1	Методы биологической науки	П	2	5
В2	Функции органических веществ	П	2	5
В3-В5	Химический состав клетки			
В6	Сравнение фаз фотосинтеза	П	2	5
В7	Сравнение пластического и энергетического обмена веществ		2	5
В8	Сравнение этапов энергетического обмена			
В9	Последовательность этапов фотосинтеза	П	2	5
В10	Последовательность этапов энергетического обмена	П	2	5
Итого часть В			20	50
Часть С				
С1	Реализация наследственной информации в клетке. Генетический код.	В	3	15
Итого			48	90

Полугодовая контрольная работа по биологии 10 класс

1 вариант

Часть А

1. Объектом изучения цитологии служит уровень ...

а) организменный; б) популяционно-видовой; в) клеточный; г) биосферный.

2. Сформулировали клеточную теорию ..

а) Мечников и Пастер; б) Везалий и Гарвей; в) Шванн и Шлейден; г) Уотсон и Крик.

3. Активное взаимодействие живого и косного вещества планеты осуществляется на уровне

...

а) организменном; б) популяционно-видовом; в) биосферном; г) биогеоценоотическом.

4. Понятие «гомеостаз» характеризует:

а) состояние динамического равновесия природной системы, поддерживаемое деятельностью регуляторных систем

б) процесс разрушения клеток путем их растворения

в) общее снижение жизнеспособности организма

г) процесс расщепления углеводов в отсутствии кислорода

5 Как называется процесс разрушения первичной структуры белков

а) ренатурация б) денатурация в) деструкция г) транскрипция

6. Прокариотами являются

а) вирусы б) бактерии в) грибы г) простейшие

7. Клетки организмов всех царств живой природы имеют

а) ядро б) цитоплазму в) митохондрии г) хлоропласты

8. В клетке сосредоточена наследственная информация о признаках организма, поэтому её называют

- а) структурной единицей живого б) функциональной единицей живого
в) генетической единицей живого г) единицей роста

9. В клетках каких организмов содержится в десятки раз больше углеводов, чем в клетках животных

- а) бактерий-сапротрофов б) одноклеточных в) простейших г) растений

10. Соматические клетки, в отличие от половых, содержат

- а) двойной набор хромосом б) одинарный набор хромосом в) цитоплазму
г) плазматическую мембрану

Часть В

1 Установите соответствие :

Критерии живого:

- 1) Единство биохимического состава
- 2) Дискретность и целостность.
- 3) Саморегуляция.
- 4) Размножение.
- 5) Ритмичность.

Характерные признаки:

А) Из известных более чем 100 хим. элементов для построения живого организма, обязательны шесть – углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор.

Б) Единицей строения, жизнедеятельности, размножения, индивидуального развития является клетка; вне клетки жизни нет.

В) Все живые организмы состоят в основном из белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот, а в общей массе веществ тела основную долю составляет вода (не менее 70-85%).

Г) Любая биологическая система состоит из отдельных взаимодействующих частей, которые вместе образуют структурно-функциональное единство.

Д) Организмы способны в процессе метаболизма поддерживать гомеостаз.

Е) Живая система извлекает, преобразовывает и использует вещества из окружающей среды и возвращает в нее продукты распада.

Ж) В процессе их жизнедеятельности между организмами и окружающей средой происходит постоянный обмен веществом и энергией.

З) Организмы приспособлены к меняющимся условиям существования.

И) Организмы избирательно реагируют на внешние и внутренние воздействия.

К) Организмы обеспечивают непрерывность жизни и преемственность поколений.

2. Структурные компоненты митохондрии

1. 5-8 мембранных полостей
2. гранулы, состоящие из двух субъединиц
3. два слоя мембран
4. кристы
5. грани
6. рибосомы

Часть С.

Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов:

Т-Т-Т-А-Г-Ц-Т-Г-Т-Ц-Г-Г-А-А-Г. В результате произошедшей мутации в третьем триплете третий нуклеотид заменен на нуклеотид «А». Определите последовательность нуклеотидов на иРНК по исходному фрагменту цепи ДНК и изменённому. Объясните, что произойдет с фрагментом молекулы белка и его свойствами после возникшей мутации ДНК. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Гли Гли	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асп Асп Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

2 вариант

Часть А

1. Структурные элементы биогеоценотического уровня _ ...

- а) организмы;
- б) биогеоценозы;
- в) популяции разных видов;
- г) особи и группы особей, входящие в популяцию.

2. Учение о биосфере принадлежит.....

- а) Сеченову; в) Павлову;
- б) Мечникову; г) Вернадскому.

3. На этом уровне идет процесс видообразования.

- а) организменный; в) популяционно-видовом;
- б) биосферном; г) биогеоценотическом.

4. Принцип комплементарности лежит в основе способности молекулы ДНК к:

- а) транскрипции;
- б) репликации;
- в) трансляции;
- г) ренатурации.

5. Дезоксирибоза является составной частью

- а) аминокислот; б) белков; в) и- РНК; г) ДНК.

6. Эукариотами не являются:

- а) простейшие б) стафилококки в) плесневые грибы г) водоросли

7. Среди всех видов РНК в клетке подавляющую часть составляют:

- а) р- РНК б) и – РНК в) т- РНК

8. Клеточный центр не присутствует в клетках:

- а) животных б) грибов в) высших растений г) низших растений

9. Где осуществляется синтез липидов в клетке

- а) в митохондриях б) в пластидах
- в) на шероховатом эндоплазматическом ретикулуме
- г) на гладком эндоплазматическом ретикулуме

10. Какие организмы относятся к эукариотам?

- а) вирус СПИДа б) бледная поганка
в) кишечная палочка г) синезелёные водоросли

Часть В

**1. Установите соответствие между строением, функцией органоидов и их видом.
СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ**

- | | |
|--|----------------|
| А) содержат граны | 1) митохондрии |
| Б) содержит кристы | 2) хлоропласты |
| В) обеспечивают образование кислорода | |
| Г) обеспечивают окисление органических веществ | |
| Д) содержат зелёный пигмент | |

2. Какую функцию выполняет в клетке плазматическая мембрана?

- 1) ограничивает содержимое клетки;
- 2) участвует в биосинтезе белков;
- 3) осуществляет поступление веществ в клетку;
- 4) участвует в процессе окисления веществ;
- 5) способствует ускорению химических реакций в клетке;
- 6) обеспечивает удаление ряда веществ из клетки.

Часть С.

1. В одной молекуле ДНК нуклеотиды с гуанином (Г) составляют 43% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в %) нуклеотидов с тимином (Т), аденином (А), цитозином (Ц) в молекуле ДНК.

2. Одна из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов АЦГТААТТГ. Какой вид будет иметь комплементарная ей вторая цепь ДНК?

3. В молекуле ДНК обнаружено 960 тимидиловых нуклеотидов, которые составляют 34% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК(*длина одного нуклеотида равна 0,34 нм*).

Определите:

- а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК?
б) какова длина этого фрагмента?

Ответы к полугодовой контрольной работе по природоведению (10 класс).

1 вариант

Часть А (по 1 баллу за задание – всего 12 баллов)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	в	в	а	б	б	б	в	г	а

Часть В (по 1 баллу за правильный ответ – всего 14 баллов)

1.

1	2	3	4	5
В	Г	Д	К	З

2.

1	3	4
---	---	---

Часть С (за верный ответ 4 балла)

- 1) и-РНК: ААА УЦГ АЦА ГЦЦ УУЦ- 1 балл
- 2) лиз-сер-тре-ала-фен- 1 балл
- 3) и-РНК (измененное): ААА УЦГ АЦУ ГЦЦ УУЦ- 1 балл
- 4) лиз-сер-тре-ала-фен (изменений с фрагментом белка не произойдет) - 1 балл

2 вариант

Часть А (по 1 баллу за задание – всего 12 баллов)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	в	б	г	б	а	в	г	б

Часть В (по 1 баллу за правильный ответ – всего 14 баллов)

1.

А	Б	В	Г	Д
2	1	2	1	2

2.

1	3	6
---	---	---

Часть С. (за верный ответ 3 балла)

1. по принципу комплементарности $A=T, G=C$.

$G=43\%, C=43\%$

$100\%-(43*2)=14\%/2=7\%$ А и Т по отдельности

Ответ: $A=7\%, T=7\%, G=43\%, C=43\%$ (1 бал)

2.

ДНК1 АЦГ ГТА АТТ ГГ по принципу комплементарности $A=T, G=C$.

ДНК2 ТГЦ ЦАТ ТАА ЦЦ

Ответ: ДНК2 ТГЦ ЦАТ ТАА ЦЦ (1 бал)

3.

а) $960 - 34\%$

х - 100%

$x=960*100/34=2\ 823,5=2\ 824$ нуклеотида содержится в данном фрагменте

б) Длина определяется по одной цепочке. длина одного нуклеотида равна 0,34 нм

$2824/2=1412$

$1412*0,34=480,08$ нм

Ответ: а) 2 824 нуклеотида содержится в данном фрагменте. б) 480,08 нм (2 балла)

Итоговая комплексная контрольная работа 10 класс

Вариант 1

Часть 1. Задания с одним вариантом ответа.

- К прокариотам относится: 1) водоросли 2) простейшие 3) грибы-паразиты 4) цианобактери
- Главный признак, по которому растения объединяют в семейства, – особенности строения: 1) семени 2) цветка и плода 3) листьев и стебля 4) корневой системы
- Руководствуясь только генетическим критерием, нельзя определить вид, так: 1) ареалы разных видов совпадают 2) набор хромосом у разных видов может совпадать 3) разные виды обитают в сходных условиях 4) особи разных видов сходны внешне
- Генетическую неоднородность особей в популяции усиливает : 1) мутационная изменчивость 2) географическая изоляция 3) борьба за существование 4) искусственный отбор
- К каким доказательствам эволюции относят сходство стадий индивидуального развития животных: 1) эмбриологическим 2) палеонтологическим 3) сравнительно-анатомическим 4) молекулярно-генетическим
- К ароморфным изменениям относят: 1) возникновение покровительственной окраски 2) схожести неядовитого вида с ядовитым 3) длинных корней у пустынных растений 4) четырехкамерного сердца у птиц
- Как называются факторы, определяющие пределы выживаемости вида? 1) абиотические 2) антропогенные 3) оптимальные 4) ограничивающие
- Сходство искусственной и естественной экосистем состоит в том, что они: 1) содержат одинаковое число звеньев в цепях питания 2) имеют одинаковую продуктивность биомассы растений 3) не могут существовать без участия человека 4) содержат одинаковые функциональные группы организмов
- Непрерывный поток химических элементов из неживой природы в живую природу и обратно, осуществляемый в результате жизнедеятельности организмов, называют : 1) цепями питания 2)

- пищевыми связями 3) биогенной миграцией атомов 4) правилом экологической пирамид
10. Дрейф генов – это : 1) случайное изменение частот встречаемости их аллелей в популяции 2) перемещение особей из одной популяции в другую 3) направленное скрещивание особей в популяции 4) результат естественного отбора
11. Какой из факторов эволюции человека имеет социальную природу? 1) членораздельная речь 2) изменчивость 3) естественный отбор 4) наследственность
12. Каков характер взаимоотношений организмов разных видов, нуждающихся в одинаковых пищевых ресурсах? 1) хищник – жертва 2) паразит – хозяин 3) конкуренция 4) взаимопомощь
13. В биогеоценозе заливного луга к редуцентам относят: 1) злаки, осоки 2) бактерии и грибы 3) мышевидных грызунов 4) растительноядных насекомых
14. К глобальным изменениям в биосфере может привести: 1) увеличение численности отдельных видов 2) опустынивание территорий 3) выпадение обильных осадков 4) смена одного сообщества другим
15. Биосфера – открытая система, так как она : 1) постоянно развивается 2) пригодна для жизни организмов 3) получает энергию извне 4) состоит из экосистем
16. Какое эволюционное явление называют дивергенцией: 1)схождение признаков у неродственных видов 2)расхождение признаков у родственных видов 3)приобретение узкой специализации 4)образование гомологичных органов
17. К движущим силам эволюции относят: 1)многообразие видов 2)борьбу за существование 3)видообразование 4)приспособленность
- 18.Какой организм относится к продуцентам: 1)ламинария 2) планария 3)гиена 4)дятел
19. Назовите географическую область Земли, для экологических систем которой характерна меньшая первичная продукция, чем для других областей: 1) тундра и пустыни 2)леса средних широт 3) тропические леса 4)степи
20. У человека ,в отличие от человекообразных обезьян, есть: 1) диафрагма 2) S-образный изгиб позвоночника 3)борозды и извилины в переднем мозге 4)стереоскопическое цветное зрение
21. Приспособленность растений одного яруса к лучшему улавливанию света проявляется в: 1)обострении конкуренции между видами 2) видоизменении корневых систем 3)листовой мозаике 4) ярусном расположении
22. Вид, представленный в биогеоценозе очень большим количеством особей называют: 1) фитомассой 2)соучастником 3)внедряющимся 4) доминантом
23. Назовите одну из основных причин, по которой большинство пищевых цепей содержит небольшое число звеньев : 1) ограниченное число видов организмов, входящих в состав биогеоценозов 2) большие потери полезной энергии в цепях питания 3)небольшая продолжительность жизни представителей отдельных звеньев пищевой цепи 4)продуценты являются объектами питания для консументов
- 24.В процессе эволюции растений возникновение дифференцированных тканей связано с: 1)возникновением фотосинтеза 2)возникновением многоклеточности 3)выходом растений на сушу 4)переходом к семенному размножению
25. Бурого медведя и очкового медведя ученые считают разными видами потому, что: 1)они отличаются внешним видом 2)они живут на разных территориях 3)между ними существует репродуктивная изоляция 4)они питаются разной пищей
- 26.Искусственный отбор привёл к появлению: 1)песцов 2) барсуков 3)эрдельтерьеров 4)лошадей Пржевальского
27. Популяцию составляют все : 1)серые вороны страны 2) ученики одной школы 3)лещи одного озера 4)клетки одной колонии вольвокса
28. Появление устойчивости к ядам у тараканов – это следствие : 1)несовершенства ядов 2) стабилизирующей формы отбора 3)направленной наследственной изменчивости 4)движущей формы отбора
29. Чтобы решить вопрос о принадлежности двух популяций к одному виду, важно: 1) выяснить, дают ли их представители плодovitое потомство 2) сравнить их образ жизни и питание 3) установить, есть ли у их представителей отличия в числе хромосом 4) все вышеперечисленное
30. При мимикрии у животных наблюдается сходство: 1)генотипов 2)фенотипов 3)плодовитости 4) особенностей питания

Часть 2

В заданиях В1–В3 выберите три верных ответа из шести. 1. Какие признаки характеризуют движущий отбор? 1) действует при относительно постоянных условиях жизни 2) устраняет особей со средним значением признака 3) способствует размножению особей с измененным генотипом 4) сохраняет особей с отклонениями от средних значений признака 5) сохраняет особей с установившейся нормой реакции признака 6) способствует появлению мутаций в популяции

2. К факторам эволюции относят : 1) кроссинговер 2) мутационный процесс 3) модификационную изменчивость 4) изоляцию 5) многообразие видов 6) естественный отбор

3. Какие примеры иллюстрируют достижение биологического прогресса путём ароморфоза: 1) наличие двойного оплодотворения у цветковых растений 2) образование корней у папоротникообразных 3) снижение испарения путём образования воскового налёта на листьях 4) усиление опушенности листьев у покрытосеменных растений 5) защита семян в плодах 6) сокращение срока вегетации у растений, произрастающих в суровом климате.

При выполнении заданий В4–В7 установите соответствие 4. Установите соответствие между характеристикой организмов и функциональной группой:

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗМОВ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

А) являются первым звеном в цепи питания

1) продуценты

Б) синтезируют органические вещества из

2) редуценты неорганических

В) используют энергию солнечного света

Г) питаются готовыми органическими веществами

Д) возвращают минеральные вещества в экосистемы

Е) разлагают органические вещества до минеральных

5. Установите соответствие между характеристикой отбора и его видом:

ХАРАКТЕРИСТИКА

ВИД ОТБОРА

А) происходит в природе постоянно

1) естественный

Б) сохраняет особей с признаками, интересными человеку

2) искусственный

В) сохраняет особи с полезными для них признаками

Г) обеспечивает образование приспособлений

Д) приводит к образованию новых видов

Е) способствует созданию новых пород животных

6. Установите соответствие между примером экологического фактора и его видом:

ПРИМЕР ФАКТОРА

ВИД ФАКТОРА

А) химический состав почвы

1) биотический

Б) насаждение лесополосы

2) абиотический ответ

В) кроты в лесу

3) антропогенный

Г) ураганы

Д) строительство дорог

Е) хищные птицы

7. Установите соответствие между геологическими эрами и важными событиями, характеризующими эволюцию живой природы.

СОБЫТИЯ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭРЫ

А) появление полового процесса

1) архей

Б) появление первых эукариот

2) мезозой

В) выход растений на сушу

Г) расцвет пресмыкающихся

Д) появление многоклеточности

Е) распространение голосеменных

8. Установите предположительную последовательность возникновения следующих групп животных: А) Летающие насекомые Б) Пресмыкающиеся В) Приматы Г) Кольчатые черви Д) Плоские черви Е) Кишечнополостные

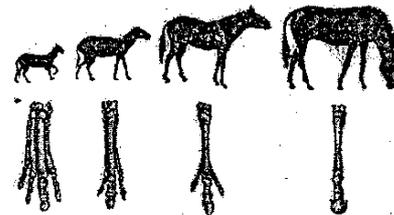
Часть 3. На задания части С дайте свободный ответ.

1. Археологи раскопали хорошо сохранившийся череп примата. Укажите минимум два признака по которым они смогут установить, кому принадлежит череп – обезьяне или человеку. 2. Какие приспособления к жизни в водной среде сформировались у разных классов животных в процессе

эволюции? Назовите не менее трех примеров.

3. Назовите не менее трёх групп методов изучения эволюции и дайте им краткую характеристику.

4. Как называют представленный на рисунке ряд предков современной лошади? Какие изменения



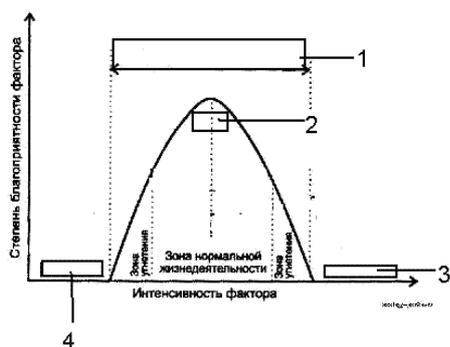
произошли в конечности лошади? Укажите не менее трёх признаков.

Вариант 2

Часть 1. Задания с одним вариантом ответа.

1. Сколько классов животных названо в приведенном списке: инфузории, хордовые, членистоногие, костные рыбы, млекопитающие, хищные, земноводные? 1) два 2) три 3) четыре 4) пять
2. Элементарным эволюционным материалом ученые считают : 1) модификационные изменения 2) популяционные волны 3) изоляцию 4) мутации
3. Образованию популяций внутри вида способствует : 1) способ питания 2) саморегуляция 3) изоляция 4) забота о потомстве
4. Биосфера представляет собой: 1) безжизненную оболочку Земли 2) открытую биологическую систему 3) населенную часть атмосферы 4) закрытую биологическую систему
5. Какая из популяций будет быстрее эволюционировать? Популяция: 1) с высокой степенью гетерозиготности 2) с небольшим количеством гетерозигот 3) с преобладанием доминантных гомозигот 4) с преобладанием рецессивных гомозигот
6. Примером биологического прогресса является: 1) возникновение полезной мутации у особи 2) полиплоидия у растений 3) расширение ареала вида 4) изменение генофонда популяции
7. Агроценоз в отличие от биогеоценоза характеризуется : 1) разветвленными цепями питания 2) незамкнутым круговоротом веществ 3) большой устойчивостью 4) большим видовым разнообразием
8. Эволюционными последствиями хищничества является : 1) биологический прогресс только жертвы 2) прогрессивное развитие жертвы и регрессивное хищника 3) биологический прогресс хищника и жертвы 4) биологический прогресс только хищника
9. Причина биологического разнообразия и приспособленности организмов к условиям жизни заключается в: 1) сохранении естественным отбором полезных в данных условиях наследственных изменений 2) внутренним стремлением организмов к прогрессу 3) упражнении полезных в определенных условиях органов и их наследовании 4) появлении в определенных условиях только полезных мутаций и их наследовании
10. К доказательствам эволюции не относится: 1) наличие жаберных щелей у зародышей млекопитающих 2) наличие рудиментов глаз у пещерных животных 3) наличие хитинового покрова у современных и ископаемых скорпионов 4) наличие ископаемых переходных форм между рыбами и земноводными
11. К проявлениям закона гомологических рядов в наследственной изменчивости относится: 1) сходство мутаций у родственных видов злаков 2) совпадение числа хромосом у неродственных видов 3) разная длина листьев одного дерева 4) сходная средняя частота мутаций у человека, шимпанзе и гориллы
12. Среди ныне живущих на Земле животных шимпанзе считают ближайшим родственником человека, о чем свидетельствует в первую очередь: 1) сходство их геномов 2) сходство в строении тРНК 3) принадлежность к одному классу 4) строение митохондрий
13. Синтетическая теория эволюции это: 1) теория эволюции Ч. Дарвина 2) теория Ж.Б. Ламарка 3) современная теория эволюции 4) идеи трансформизма
14. Живые организмы или следы их деятельности присутствуют: 1) во всех частях земных оболочек, входящих в состав биосферы 2) только в лито и гидросфере 3) только в лито и атмосфере 4) везде, кроме Антарктиды и Арктики

15. Креационизм — это теория, признающая: 1) сотворение мира 2) биохимическую эволюцию жизни 3) самозарождение 4) занесение жизни из космоса в виде спор
16. Экологический критерий вида заключается в том, что особи, принадлежащие к одному виду: 1) имеют сходное строение 3) обитают на общей территории 2) ведут сходный образ жизни в близких условиях среды 4) имеют окраску под среду
17. Микроэволюции — это: 1) происходящие в популяциях эволюционные процессы, приводящие к появлению новых видов 2) незначительные эволюционные изменения, не приводящие к видообразованию 3) эволюция сообществ организмов 4) эволюция микроорганизмов
18. Разложение в экосистеме органических веществ редуцентами относят к факторам: 1) абиотическим 2) биотическим 3) антропогенным 4) ограничивающим
19. В симбиозе живут: 1) человек и пиявка 2) печёночный сосальщик и корова 3) клубеньковые бактерии и горох 4) муха и венерина мухоловка
20. Какой цифрой обозначен прямоугольник в котором нужно вписать слово «оптимум»: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4



21. Смене экосистем способствует: 1) повышение плодовитости организмов при увеличении обилия пищи 2) изменение среды обитания организмами в процессе их жизнедеятельности 3) сезонные изменения 4) смена фаз луны
22. Теория биогеохимических циклов В.И. Вернадского описывает уровень жизни: 1) биогеоценотический 2) биосферный 3) популяционно-видовой 4) организменный
23. Общим свойством всех клеток бактерий, растений, грибов и животных является способность к: 1) обмену веществ 2) мейозу 3) сократимости 4) движению
24. Примером межвидовой борьбы за существование служат отношения между: 1) взрослой лягушкой и головастиком 2) бабочкой капустницей и её гусеницей 3) дроздом певчим и дроздом рябинником 4) волками соседних стай
25. Среди перечисленных примеров ароморфозом является: 1) плоская форма тела у ската 2) редукция пищеварительной системы у паразитических червей 3) четырёхкамерное сердце у птиц 4) покровительственная окраска у кузнечика
26. К палеонтологическим доказательствам эволюции относят: 1) переходных форм 2) сходство зародышей позвоночных 3) атавизмы 4) рудименты
27. Дегенерация: 1) всегда приводит к вымиранию вида 2) никогда не приводит к биологическому прогрессу 3) может приводить к биологическому прогрессу 4) ведет к усложнению общей организации
28. Какой критерий вида обуславливает различие в форме кроны и высоты сосны обыкновенной, выросшей в лесу и на поле? 1) морфологический 2) генетический 3) географический 4) экологический
29. Какая из цепей питания является детритной: 1) крапива - гусеницы бабочки-крапивницы — большая синица — ястреб-перепелятник — пухоед 2) листья берёзы — майский хрущ — сорокопуд-жулан — ястреб-перепелятник — пухоед 3) люцерна — бабочка озимая совка — грач 4) опавшие листья — бактерии, питающиеся ими
30. К какому семейству относится Человек разумный? 1) приматы 2) гоминиды 3) понгиды 4) антропоиды

Часть 2. В заданиях В1–В3 выберите три верных ответа из шести.

1. Какие изменения в процессе эволюции повысили общий уровень организации растений: 1) появление проводящих тканей 2) видоизменения листьев 3) возникновение мочковатой корневой системы 4) появление семенного размножения 5) появление цветка 6) возникновение очередного

листорасположения

2. Выберите те взаимоотношения между группами организмов, которые могли иметь место: 1) конкуренция птиц и летающих ящеров 2) охота динозавров на млекопитающих 3) охота летающих ящеров на гигантских стрекоз каменноугольного периода 4) конкуренция между австралопитеками и неандертальцами 5) охота плезиозавров на аммонитов 6) поедание цветковых растений первыми амфибиями

3. Какие из перечисленных факторов эволюции человека относятся к социальным: 1) наследственная изменчивость 2) общественный характер труда 3) естественный отбор 4) борьба за существование 5) высокоразвитое сознание 6) отвлеченное мышление

При выполнении заданий В4–В7 установите соответствие

4. Установите соответствие между приспособлением и направлением органической эволюции:
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

- | | |
|---|------------------|
| А) роющие лапы крота | 1) ароморфоз |
| Б) редукция пальцев на ногах копытных | 2) идиоадаптация |
| В) возникновение полового размножения | |
| Г) появление шерсти у млекопитающих | |
| Д) развитие плотной кутикулы на листьях растений, обитающих в пустыне | |
| Е) мимикрия у насекомых | |

5. Установите соответствие между характеристикой организмов и функциональной группой:
ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗМОВ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

- | | |
|---|------------------------------|
| А) являются первым звеном в цепи питания | 1) продуценты |
| Б) синтезируют органические вещества из | 2) консументы неорганических |
| В) используют энергию солнечного света | |
| Г) питаются готовыми органическими веществами | |
| Д) гетеротрофы | |
| Е) используют энергию органических соединений | |

6. Какому естествоиспытателю соответствуют предложенные взгляды:

ВЗГЛЯДЫ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЬ

- | | |
|---|---|
| А) главная движущая сила эволюции- | 1) Ж.Б. Ламарк стремление организма к прогрессу |
| Б) упражнения органов наследственно закрепляются | 2) Ч. Дарвин |
| В) естественный отбор – творческая сила, направляющая эволюцию | |
| Г) борьба за существование – фактор эволюции | |
| Д) дивергенция-следствие борьбы за существование и естественного отбора | |
| Е) врождённое стремление к самосовершенствованию | |

7. Установите, к какому типу биоценологических связей относятся примеры связей:

ПРИМЕРЫ ТИПЫ СВЯЗЕЙ

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| А) бурундук-сосна сибирская | 1) мутуализм |
| Б) бабочка адмирал – ежевика | 2) комменсализм |
| В) скарабей – слон | |
| Г) пчела – вишня | |
| Д) белый медведь – песец | |
| Е) беззубка – рыба горчак | |

8. Установите хронологическую последовательность событий в эволюции биосферы:
А) возникновение коацерватов Б) возникновение прокариот В) появление членистоногих Г) начало заселения суши высшими растениями Д) возникновение эукариот Е) появление активного полета

Часть 3. На задания части С дайте свободный ответ. 1. Почему экосистему смешанного леса считают более устойчивой, чем елового?

2. Кета вымётывает во время нереста около миллиона икринок, и только незначительная часть мальков достигает зрелого возраста. Назовите несколько причин такого «выживания», имеющих отношение к внутривидовой и межвидовой борьбе за существование.

3. Приведите не менее трёх прогрессивных признаков человека, которые он приобрёл в процессе длительной эволюции.

4. В чём проявляются морфологические, физиологические и поведенческие адаптации к температуре среды у теплокровных животных?

Ответы Вариант 1

Часть 1.

1-4; 2-2; 3-2; 4-1; 5-1; 6-4; 7-4; 8-4; 9-3; 10-1; 11-1; 12-3; 13-2; 14-2; 15-3; 16-2; 17-2; 18-1; 19-1; 20-2; 21-3; 22-4; 23-2; 24-3; 25-3; 26-4; 27-3; 28-4; 29-4; 30-2;

Часть 2.

1-2,3,4; 2-2.4,6 3-1,2.5 4-1)-а,б,в; 2)-г,д,е 5-1) а,в,г,д; 2)б,е 6- 1)в,е; 2)а,г; 3)б,д 7-1)-а,б,д; 2)в,г,е 8-е,д,г,а,б,в

Часть 3.

1. а) у человека мозговой отдел больше, чем у обезьяны

б) у человека нет надбровных валиков

в) у человека есть подбородочный выступ,

г) уменьшение челюстных костей.

2. 1) обтекаемая форма тела, 2) плавательные конечности, 3) жабры или способность задерживать дыхание, 4)кожа с чешуёй и слизью.

3. Палеонтологические методы - изучают ископаемые останки животных и растений , выявляя их сходство с ныне живущими. Эмбриологические методы - устанавливают филогенетическое родство на основе изучения эмбрионов. Сравнительно-анатомические - выявляют степень родства на основе морфологического сходства. Биогеографические -изучают возникновение и распространение организмов на Земле.

4. эволюционный ряд предков современной лошади называют филогенетическим рядом;(3балла)

1-удлинение конечностей;

2-сокращение числа пальцев до одного; 3-образование копыта.

Шкала оценивания: 81-66 баллов – «5»

65 -50 баллов –«4»

49 -41 баллов –«3»

40 и меньше –«2»

2 вариант

Часть 1

1-2; 2-4; 3-3; 4-2; 5-1; 6-3; 7-2; 8-3; 9-1; 10-3; 11-1; 12-1; 13-3; 14-1; 15-1; 16-2; 17-1; 18-2; 19-3; 20-2; 21-2; 22-2; 23-1; 24-3; 25-3; 26-1; 27-3; 28-4; 29-4; 30-2.

Часть 2.

1-1,4.5 2-1.2.5 3-2,5,6 4-1) в,г; 2)а,б,д,е 5 -1)-а,б,в; 2)-г,д,е 6 1)а,б,е ; 2)в,г,д 7-1) а,б,г; 2)в,д,е. 8-а,б,д,в,г,е

Часть 3

1. 1.) 1-В смешанном лесу больше видов, чем в еловом.2-цепи питания более длинные и разветвлённые.3-больше ярусов, чем в еловом.4-большая ёмкость биотопа.(3 балла)

2.1) Не все рыбы доходят до места нереста. 2) Не все икринки оплодотворяются. 3) Икра поедается другими рыбами .(3 балла)

3.1-Увеличение мозга и мозгового отдела черепа; 2-прямохождение и соответствующие особенности скелета; 3-освобождение и развитие туки, противопоставление большого пальца о стальным(3 балла)

4.1-Морфологические:топлоизолирующие покровы, подкожный жир; 2-

физиологические:интенсивность испарения пота, изменение просвета сосудов;3-строительство гнёзд, нор, изменение суточной активности.

Шкала оценивания: 81-66 баллов – «5»

65 -50 баллов –«4»

49 -41 баллов –«3»

40 и меньше –«2»

11 класс

Входная контрольная работа

Контрольно-измерительный материал выполнен в форме тестовых заданий ЕГЭ все части по темам 10 класса содержит вопросы, позаимствованные с сайта «Решу ЕГЭ. Биология» Д. Гуцин-2023 год, ФИПИ и материалов, рекомендованных для подготовки к ЕГЭ. Информационные источники: ЕГЭ. Биология. Практикум ФИПИ: подготовка к выполнению части 2. Воронина Г.А., Калинова Г.С. Биология. Диагностические работы в формате ЕГЭ 2023 Лернер Г.И., Саленко В.Б. ЕГЭ 2023. Биология. Типовые тестовые задания. Воронина Г.А., Калинова Г.С.

1 вариант

1. Сколько хромосом содержит нейрон человека?
 - а) 1
 - б) 23
 - в) 46
 - г) 92
2. Сколько типов гамет образует гетерозигота АаВв
 - а) 1
 - б) 2
 - в) 3
 - г) 4
3. В каком случае указан состав нуклеотида ДНК
 - а) аденин – рибоза – фосфат
 - б) урацил – дезоксирибоза – фосфат
 - в) цитозин – рибоза – фосфат
 - г) гуанин – дезоксирибоза — фосфат
4. Как называется внутреннее содержимое клетки
 - а) цитоплазма
 - б) кариоплазма
 - в) клеточный сок
 - г) строма
5. Какую химическую формулу имеет глюкоза
 - а) $C_6H_{12}O_6$
 - б) $C_{12}H_{22}O_{11}$
 - в) $C_6H_{10}O_5$
 - г) C_2H_5OH
6. Какое из перечисленных веществ является белком
 - а) фруктоза
 - б) РНК
 - в) инсулин
 - г) сахароза
7. Совокупность всех генов, полученных от родителей – это:
 - а) генотип
 - б) кариотип
 - в) геном
 - г) генофонд
8. Какое обозначение соответствует гомозиготному организму:

- а) аавв
- б) Аавв
- в) ааВв
- г) АаВв

9. Какой из методов биологических исследований возник позже других?

- а) метод наблюдения
- б) метод сравнения
- в) метод эксперимента
- г) метод моделирования

10. Крупные макромолекулы и твердые частицы поступают в клетку путем?

- а) пассивного транспорта
- б) активного транспорта
- в) фагоцитоза
- г) пиноцитоза

11. Если молекула ДНК содержит 31% нуклеотида Т, то чему должно равняться количество Ц?

12. Какой резус – фактор крови может быть у детей, если у отца отрицательный резус – фактор крови, а у матери – положительный, и она гетерозиготна по данному признаку?

13. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов

— ТАГЦГАГГАТЦАГГТ —

Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК.

14. Какой органоид клетки представляет собой систему внутриклеточных цистерн, в котором накапливаются вещества, синтезированные клеткой

15. Каким организмам характерно внутреннее оплодотворение

16. Какие организмы развиваются с превращением

17. Запасным веществом растительной клетки является

18. Сколько яйцеклеток, способных к оплодотворению, образуется при овогенезе

19. Стадия двухслойного эмбриона —

20. Какая структура белка разрушается при необратимой денатурации

21. В какой очередности живые организмы заселяют остров, образовавшийся в океане в результате вулканической деятельности?

22. В какие виды энергии превращается световая энергия при фотосинтезе и где происходит это превращение?

2 вариант

1. Сколько хромосом содержит яйцеклетка человека?

- а) 1
- б) 23
- в) 46
- г) 92

2. Сколько типов гамет образует гомозигота ААВВ

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

3. В каком случае указан состав нуклеотида РНК

- а) тимин – рибоза – фосфат
- б) цитозин – дезоксирибоза – фосфат
- в) урацил – рибоза – фосфат
- г) гуанин – дезоксирибоза — фосфат

4. Как называется органоид клетки, который выполняет функцию «энергетической станции»
- а) цитоплазма
 - б) ядро
 - в) митохондрия
 - г) комплекс Гольджи
5. Какую химическую формулу имеет сахароза
- а) $C_6H_{12}O_6$
 - б) $C_{12}H_{22}O_{11}$
 - в) $C_6H_{10}O_5$
 - г) C_2H_5OH
6. Какое из перечисленных веществ является белком
- а) лактоза
 - б) ДНК
 - в) гемоглобин
 - г) АТФ
7. Ген – это участок молекулы:
- а) белка
 - б) ДНК
 - в) и-РНК
 - г) АТФ
8. Какое обозначение соответствует дигетерозиготному организму:
- а) аавв
 - б) Аавв
 - в) ааВв
 - г) АаВв
9. Какой из методов биологических исследований возник позже других?
- а) метод наблюдения
 - б) метод сравнения
 - в) метод эксперимента
 - г) метод моделирования
10. Молекулы жидкости поступают в клетку путем?
- а) пассивного транспорта
 - б) активного транспорта
 - в) фагоцитоза г) пиноцитоза
11. Если молекула ДНК содержит 27% нуклеотида Г, то чему должно равняться количество А?
12. Какими могут быть дети здоровой женщины – носительницы гена гемофилии и мужчины – больного гемофилией?
13. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов — АТТГГАЦТАТТГАТЦ —
- Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК.
14. Какой органоид клетки, содержащий пищеварительные ферменты, способен расщеплять белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты
15. Каким организмам характерно наружное оплодотворение
16. Какие организмы развиваются без превращения
17. Запасным веществом животной клетки является.
18. Сколько сперматозоидов, способных оплодотворять яйцеклетки, образуется при сперматогенезе

19. Стадия трехслойного эмбриона –
 20. Какая структура белка не разрушается при обратимой денатурации
 21. В какой очередности живые организмы заселяют остров, образовавшийся в океане в результате вулканической деятельности?
 22. В какие виды энергии превращается световая энергия при фотосинтезе и где происходит это превращение?

Ответы на входную контрольную работу по биологии 11 класс

1 вариант	2 вариант
1-В	1-Б
2-Г	2-А
3-Г	3-В
4-А	4-Г
5-А	5-Б
6-В	6-В
7-А	7-Б
8-А	8-Г
9-Г	9-Г
10-В	10-Г
11. 19%	11. 23%
12. 50% детей могут быть с резус отрицательным фактором крови, 50% с резус – положительным	12. 50% детей могут быть здоровы (носители гена гемофилии), 50% могут болеть гемофилией
13. АУЦГЦУЦЦУАГУЦЦА	13. УААЦЦУГАУААЦУАЦ
14. комплекс Гольджи	14. лизосома
15. млекопитающие, пресмыкающиеся, птицы	15. земноводные (лягушка)
16. лягушка, бабочка	16. птицы, пресмыкающиеся, млекопитающие
17. крахмал	17. гликоген
18. одна	18. четыре
19. гастрюла	19. нейрула
20. первичная	20. первичная
21. Первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, затем растения, затем животные	21. Первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, затем растения, затем животные
22. Световая энергия преобразуется в химическую и тепловую энергию. Все превращения происходят в тилакоидах гран хлоропластов и в их матриксе	22. Световая энергия преобразуется в химическую и тепловую энергию. Все превращения происходят в тилакоидах гран хлоропластов и в их матриксе

с 1 по 10 задание -1 балл

с 11 по 22 по 2 балла

Итого 34 балла: «3»-17- 23 балла, «4»-24-30 баллов, «5»-31-34 балла.

Контрольная работа за I полугодие

1 вариант

Часть А (задания с одним правильным ответом)

1) Ч Дарвин считал, что в основе разнообразия видов лежит:

А) наследственная изменчивость и естественный отбор

Б) борьба за существование

В) способность к неограниченному размножению

2) Особи двух популяций одного вида:

А) могут скрещиваться и давать плодовитое потомство

Б) могут скрещиваться, но плодовитого потомства не дают

В) не могут скрещиваться.

3) Физиологический критерий вида проявляется у всех особей в сходстве:

А) процессов жизнедеятельности Б) строения и формы хромосом

В) внешнего и внутреннего строения Г) образа жизни.

4) Резкое возрастание численности особей в популяции, при котором возникает недостаток ресурсов, приводит к:

А) обострению борьбы за существование

Б) биологическому прогрессу

В) пищевой специализации

Г) биологическому регрессу.

5) Образование новых видов в природе происходит в результате:

А) стремления особей к самоусовершенствованию

Б) сохранения человеком особей с

полезными для него наследственными изменениями

В) сохранения естественным отбором

особей с полезными для них наследственными изменениями

Г) сохранения естественным отбором особей с разнообразными ненаследственными изменениями.

6) Приспособленность растений к опылению насекомыми характеризуется::

А) образование большого количества пыльцы Б) ранневесенним цветением

В) удлинением тычиночных нитей

Г) наличием в цветках нектара, яркого венчика.

7) Каковы последствия действия стабилизирующего отбора?

А) сохранение старых видов

Б) сохранение особей с измененными признаками

В) появление новых видов

Г) все перечисленные варианты.

8) Фактор эволюции, основу которого составляет возникновению преград к свободному скрещиванию особей, называют:

А) дрейфом генов Б) популяционными волнами

В) естественным отбором

Г) изоляцией.

9) В процессе макроэволюции:

А) появляются новые популяции

Б) изменяются популяции

В) появляются новые виды

Г) появляются новые классы

10) Примером ароморфоза можно считать:

А) перья у птиц Б) красивый хвост у павлина

В) крепкий клюв у дятла Г) длинные ноги у цапли

11) Отсутствие кишечника у бычьего цепня можно рассматривать как:

А) ароморфоз

Б) идиоадаптацию

В) дегенерацию

Г) дивергенцию

12) В систематике растений отделы объединяются в:

А) отряд

Б) класс

В) тип

Г) царство

Часть В

Установите соответствие между примером и систематической группой

Пример:

Систематическая группа:

1) хордовые

А) класс

2) птицы

Б) тип,

3) кишечнополостные

4) простейшие

5) саркодовые

6) млекопитающие

Часть С

Объясните, почему географическая изоляция популяций может привести к образованию новых видов?

2 вариант

Часть А (задания с одним правильным ответом)

1) Обмен веществ и энергии – это признак,

А) характерный для тел живой и неживой природы

- Б) по которому живое можно отличить от неживого
 В) по которому одноклеточные организмы отличаются от многоклеточных
 Г) по которому животные отличаются от человека.
- 2) К.Линней является создателем:
 А) первой эволюционной теории Б) бинарной номенклатуры и принципа градации
 В) принципа градации и автогенеза Г) бинарной номенклатуры и принципа иерархичности
- 3) Основным критерием возникновения нового вида является:
 А) появление внешних различий Б) репродуктивная изоляция популяций.
 В) географическая изоляция популяций Г) нет правильного ответа
- 4) Определенный набор хромосом у особей одного вида считают критерием:
 А) экологическим Б) морфологическим
 В) генетическим Г) физиолого-биохимическим.
- 5) Причина борьбы за существование:
 А) отсутствие приспособления у особей к среде обитания.
 Б) изменчивость особей популяции
 В) ограниченность ресурсов среды, интенсивное размножение особей
 Г) природные катаклизмы
- 6) В процессе эволюции у животных-паразитов, по сравнению со свободноживущими произошло:
 А) усложнение строения Б) усиление обмена веществ
 В) исчезновение ряда органов Г) усложнение жизнедеятельности.
- 7) В чем проявляется приспособленность зайца-беляка к защите зимой от хищников?
 А) наличию постоянной температуры тела Б) наличию зимней спячки
 В) смене волосяного покрова Г) способности быстро передвигаться по снегу.
- 8) Отбор особей с уклоняющимися от средней величины признаками называют:
 А) движущим Б) дизруптивным В) стабилизирующим Г) половым.
- 9) Наличие в строении млекопитающего утконос признаков пресмыкающихся – это пример доказательства эволюции
 А) эмбриологических Б) палеонтологических
 В) археологических Г) сравнительноанатомических
- 10) Конкуренция – это отношения между:
 А) хищниками и жертвами Б) видами со сходными потребностями В) паразитами и хозяевами
 Г) живыми организмами и абиотическими факторами
- 11) Примером ароморфоза является:
 А) уплощение тела у донных рыб Б) покровительственная окраска у насекомых В) возникновение полового процесса у водорослей Г) отсутствие кишечника у паразитов
- 12) Борьба самцов за самку-это пример:
 А) межвидовой борьбы Б) внутривидовой борьбы
 В) борьбы с неблагоприятными условиями Г) естественного отбора

Часть В

1. Выберите таксономические категории, характерные для царства растений
 А) класс Б) тип В) отдел Г) вид Д) порода Е) отряд

Часть С

Как происходит экологическое видообразование в природе?

Ответы к контрольной работе. 11 класс

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 в	а	а	а	а	в	г	а	г	г	а	в	г
2 в	б	г	б	в	в	в	в	а	г	б	в	б

1 вариант В1: БАББАА

2 вариант В1 - А.В.Г

1 вариант Часть С

Объясните, почему географическая изоляция популяций может привести к образованию новых видов?

Ответ:

- 1) в изолированных популяциях накапливаются новые мутации и изменения;
- 2) в результате естественного отбора сохраняются особи с новыми признаками;
- 3) прекращение скрещивания между особями популяций, что приводит к репродуктивной изоляции и образованию нового вида

2 вариант Часть С

Как происходит экологическое видообразование в природе?

- 1) популяции одного вида оказываются в разных условиях, но в пределах прежнего ареала;
- 2) естественным отбором сохраняются особи с мутациями, полезными для жизни в определенных экологических условиях
- 3) из поколения в поколение генный состав особей популяции сильно изменяется, в результате чего особи разных популяций одного вида перестают скрещиваться между собой, становятся новыми видами.

Максимальное количество баллов – 17баллов.

15-17баллов – «5»

13-14 баллов – «4»

9-12 баллов – «3»

Меньше 9 баллов – «2»

Промежуточная аттестация по биологии 11 классе в формате ЕГЭ.

Пояснительная записка

Контрольная работа состоит из 3-х частей:

часть 1 (А) содержит 16 заданий базового уровня сложности с выбором ответа;

часть 2 (В) включает 3 задания повышенного уровня сложности:

- с выбором нескольких верных ответов;
- на соответствие между биологическими объектами;
- на определение последовательности;

часть 3 (С) включает 2 задания со свободным развернутым ответом.

Таблица 1. Распределение заданий по частям работы

Части	Количество заданий	Максимальный балл	Тип заданий
Часть А	16	16	Задания с выбором ответа базовый уровень сложности
Часть В	3	6	Задания с кратким ответом повышенного уровня сложности
Часть С	2	6	Задания с развернутым ответом

Проверяемые умения и виды деятельности.

Задания части 1,2 проверяют существенные элементы содержания курса средней школы,

сформированность у обучающихся научного мировоззрения и биологической компетентности, овладение разнообразными видами учебной деятельности:

- владение биологической терминологией и символикой;
- знание основных методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов;
- знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей;
- понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений;
- умение распознавать биологические объекты по их описанию и рисункам, решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности;
- умения определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты и процессы;
- умения устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений; выявлять общие и отличительные признаки; применять знания в измененной ситуации.

Задания части 3 предусматривают развернутый ответ и направлены на проверку умений:

- самостоятельно оперировать биологическими понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления, грамотно формулировать свой ответ;
- применять знания в новой ситуации; устанавливать причинно- следственные связи; анализировать, систематизировать и интегрировать знания; обобщать и формулировать выводы;

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом.

За верное выполнение каждого задания 1 части работы обучающийся получает 1 балл.

За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания первой части работы — 16 баллов.

За верное выполнение каждого задания 2 части работы обучающийся получает 2 балла. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания второй части работы — 6 баллов.

За верное выполнение каждого задания 3 части работы обучающийся получает 3 балла.

За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания третьей части работы — 6 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может получить ученик за выполнение всей работы— 28 баллов.

Отметка по пятибалльной шкале: «2»-14, «3»-15-20, «4»-21-25, «5»-26-28

Время выполнения работы: 40 минут.

Вариант 1.

Часть 1.

Выберите только один верный ответ из предложенных (A1 – A15)

A1. Ископаемые останки организмов изучает:

1) эмбриология 2) биогеография 3) палеонтология 4) сравнительная анатомия

A2. Сходство зародышей рыб и земноводных животных на этапах зародышевого развития является доказательством:

1) биохимическим 3) сравнительно-анатомическим

2) палеонтологическим 4) эмбриологическим

A3. Избыточное количество углеводов в организме приводит к

1) отравлению организма 3) их превращению в жиры

2) их превращению в белки 4) расщеплению на более простые вещества

A4. В ходе полового размножения организмов у потомков наблюдается

1) полное воспроизведение родительских признаков и свойств

2) рекомбинация признаков и свойств родительских организмов

3) сохранение численности женских особей

4) преобладание численности мужских особей

A5. Генотип — это

- 1) набор генов в половых хромосомах
- 2) совокупность генов в одной хромосоме
- 3) совокупность генов данного организма
- 4) набор генов в X-хромосоме

A6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

- 1) цитоплазматическая
- 2) мутационная
- 3) фенотипическая
- 4) модификационная

A7. Движущая сила эволюции, увеличивающая неоднородность особей в популяции

- 1) мутационная изменчивость
- 2) модификационная изменчивость
- 3) борьба за существование
- 4) искусственный отбор

A8. Появление какого признака у человека относят к атавизмам:

- 1) аппендикса
- 2) шестипалой конечности
- 3) многососковости
- 4) дифференциации зубов

A9. Социальные факторы эволюции сыграли решающую роль в формировании у человека

- 1) уплощенной грудной клетки
- 2) прямохождения
- 3) членораздельной речи
- 4) S-образных изгибов позвоночника

A10. Определите верную последовательность этапов антропогенеза

- 1) древние люди — > древнейшие люди — > современный человек
- 2) неандерталец — > питекантроп — > синантроп
- 3) древнейшие люди — > древние люди — > современный человек
- 4) древнейшие люди — > люди современного типа

A11. К абиотическим факторам, определяющим численность популяции, относят

- 1) межвидовую конкуренцию
- 2) паразитизм
- 3) понижение плодовитости
- 4) влажность

A12. Назовите тип взаимоотношений лисиц и полёвок в биогеоценозе

- 1) конкуренция
- 2) хозяин-паразит
- 3) симбиоз
- 4) хищник-жертва

A13. Укажите пример антропогенного фактора

- 1) вымерзание всходов при весенних заморозках
- 2) уплотнение почвы автомобильным транспортом
- 3) повреждение культурных растений насекомыми
- 4) уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами

A14. Сокращение численности хищных животных в лесных биоценозах приведёт к

- 1) распространению заболеваний среди травоядных животных
- 2) увеличению видового разнообразия растений
- 3) изменению видового состава продуцентов
- 4) расширению кормовой базы насекомоядных животных

A15. Берёзовая роща — неустойчивый биогеоценоз, так как в нём

- 1) малоплодородная почва
- 2) небольшое разнообразие видов
- 3) мало света для растений
- 4) травянистые растения страдают от недостатка влаги

A 16. К глобальным изменениям в биосфере относят

- 1) загрязнение почвы в отдельных регионах отходами сельскохозяйственного производства
- 2) загрязнение воздуха отходами производства в зоне расположения химического завода
- 3) уничтожение пожарами лесопарковой зоны города
- 4) сокращение на планете запасов пресной воды

Часть 2.

Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в задании

B1. Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений
- 2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды
- 3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота
- 4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях
- 5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания
- 6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

В2. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и запишите выбранные цифры в таблицу под соответствующими буквами.

Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме пруда:

Роль в биосфере

продуценты (1)

консументы (2)

Группы растений и животных

А) прибрежная растительность

Б) карп

В) личинки земноводных

Г) фитопланктон

Д) растения дна

Е) большой прудовик

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А

Б

В

Г

Д

Е

В3. Установите правильную последовательность эр в истории Земли.

1) Протерозойская

2) Кайнозойская

3) Архейская

4) Палеозойская

5) Мезозойская

Часть 3.

Задания со свободным ответом

С1. Чем природная экосистема отличается от агроэкосистемы?

С2. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон---зоопланктон---кит)

Вариант 2.

Часть 1.

Выберите только один верный ответ из предложенных (А1 – А15)

А1. Объекты изучения какой из приведённых наук находятся на надорганизменном уровне организации живого.

1) молекулярная биология 3) эмбриология

2) экология 4) анатомия

А2. Эмбриологическим доказательством эволюции позвоночных животных служит развитие зародыша из 1) зиготы 2) соматической клетки 3) споры 4) цисты

А3. В клетке сосредоточена наследственная информация о признаках организма, поэтому её называют

1) структурной единицей живого 3) генетической единицей живого

2) функциональной единицей живого 4) единицей роста

А4. Большое значение полового размножения для эволюции состоит в том, что

1) при оплодотворении в зиготе могут возникнуть новые комбинации генов

2) дочерний организм является точной копией родительских организмов

3) благодаря процессу митоза из зиготы формируется зародыш

4) развитие нового организма начинается с деления одной клетки

А5. Г. Мендель ввел понятие "наследственный фактор", которое в современной генетике соответствует понятию

1) гибрид 2) генотип 3) ген 4) фенотип

А6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

1) цитоплазматическая 2) мутационная 3) фенотипическая 4) модификационная

А7. В результате естественного отбора возникает

1) мутация гена 3) разнообразие организмов

2) конкуренция особей 4) борьба за существование

А8. Возрастная структура популяции характеризуется

1) соотношением женских и мужских особей 3) численностью особей

2) соотношением молодых и половозрелых особей 4) её плотностью

A9. Остаток третьего века в углу глаза человека — пример

- 1) рудимента 3) атавизма
- 2) аналогичного органа 4) гомологичного органа

A10. Какой фактор антропогенеза можно отнести к биологическим?

- 1) общественный образ жизни 3) устную и письменную речь
- 2) естественный отбор 4) благоустройство жилища

A11. О единстве, родстве человеческих рас свидетельствует

- 1) их приспособленность к жизни в разных климатических условиях
- 2) одинаковый набор хромосом, сходство их строения
- 3) их расселение по всему земному шару
- 4) их способность преобразовывать окружающую среду

A12. Примером аналогичных органов могут служить

- 1) крыло летучей мыши и крыло бабочки 3) роговая чешуя ящерицы и панцирь черепахи
- 2) рука человека и нога лошади 4) нижняя челюсть человека и собаки

A13. Фактор, ограничивающий рост травянистых растений в еловом лесу, — недостаток

- 1) света 2) тепла 3) воды 4) минеральных веществ

A14. Взаимоотношения божьих коровок и тлей — пример

- 1) паразитизма 2) взаимопомощи 3) симбиоза 4) хищничества

A15. Море как устойчивая экосистема характеризуется

- 1) периодическими колебаниями количества видов
- 2) высокой численностью продуцентов
- 3) высокой численностью консументов
- 4) разнообразием и большим количеством видов

A16. Глобальной экологической проблемой для современного человечества является

- 1) загрязнение Мирового океана 3) акклиматизация растений и животных
- 2) накопление в почве органических веществ 4) активное расселение людей по планете

Часть 2.

Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в заданиях.

B1. Выберите примеры идиоадаптаций.

- 1) покровительственная окраска животных
- 2) видоизменения вегетативных органов растений
- 3) исчезновение пищеварительной системы у червей
- 4) возникновение эукариотической клетки
- 5) появление теплокровности у птиц
- 6) соответствие размеров тела насекомых — опылителей строению цветков

B2. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и запишите выбранные цифры в таблицу под соответствующими буквами.

Установите соответствие между факторами среды и их характеристиками

Факторы среды

- Биотические — (1)
Абиотические — (2)

Характеристики:

- А) Постоянство газового состава атмосферы.
Б) Изменение толщины озонового экрана.
В) Изменение влажности воздуха.
Г) Изменение численности консументов.
Д) Изменение численности продуцентов.
Е) Увеличение численности паразитов.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г Д Е

B3. Установите последовательность появления в процессе эволюции разных отделов растений.

- 1) мохообразные
- 2) голосеменные
- 3) папоротникообразные
- 4) покрытосеменные
- 5) водоросли

Часть 3.

Задания со свободным ответом

C1. Укажите основные свойства биогеоценозов и кратко объясните их. Укажите не менее трёх свойств.

C2. Какое количество планктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой 8 кг? (пищевая цепь: планктон---плотва ---щука)

Ответы на задания.

Вариант 1.

Часть 1.

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16

3 4 3 2 3 2 1 3 3 3 4 4 2 1 2 4

Часть 2.

B1. 2,4, 5

B2. 1 2 2 1 1 2

B3. 3 1 4 5 2

Часть 3.

Задания со свободным ответом.

C1. Чем природная экосистема отличается от агроэкосистемы?

Ответ:

- 1) большим биоразнообразием и разнообразием пищевых связей и цепей питания;
- 2) сбалансированным круговоротом веществ;
- 3) продолжительными сроками существования.

C2. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150тонн? (пищевая цепь: фитопланктон--зоопланктон---кит)

Пояснение.

$150\ 000 \times 10 \times 10 = 15\ 000\ 000$ кг (15 000 тонн)

Вариант 2.

Часть 1.

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16

2 1 3 1 1 2 3 2 1 2 2 1 1 4 4 1

Часть 2.

B1. 2 3 6

B2. 2 2 2 1 1 1

B3. 5 1 3 2 4

Часть 3.

Задания со свободным ответом.

C1. Укажите основные свойства биогеоценозов и кратко объясните их. Укажите не менее трёх свойств.

Пояснение.

- 1) самовоспроизведение, в основе которого лежит способность организмов к размножению;
- 2) устойчивость, способность выдерживать изменения, вызванные различными факторами;
- 3) саморазвитие, т. е. восстановление, смена сообществ.

C2. Какое количество планктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой 8 кг? (пищевая цепь: планктон---плотва ---щука) Ответ: $(8 \cdot 10) \cdot 10 = 800$ кг