

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области  
Управление образования администрации города Оренбурга  
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 89  
имени Героя Российской Федерации,  
летчика - космонавта А.Н. Овчинина»

РАССМОТРЕНО  
на методическом  
объединении учителей  
естественно-научного  
цикла  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_ Редникова И.Е.  
Протокол № 1  
от «27» августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместителем директора  
Кильмухаметова Л.М.  
\_\_\_\_\_

ПРИНЯТО  
на Педагогическом совете  
и рекомендовано к  
утверждению  
Протокол № 1  
от «28» августа 2024г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
\_\_\_\_\_ Абдраимова Ю.А.  
Приказ № 377  
от «28» августа 2024г.

Подписано цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 89 ИМЕНИ  
ГЕРОЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА  
А.Н. ОВЧИНИНА"  
DN: E=ok@yandex.ru, S=77 Москва, И#Н ЮЛ=7710568760,  
O=РН=1047797019830, STREET="Большой Златоустинский переулок, д. 6,  
строение 1", L=г. Москва, С=RU, О=Казначейство России, CN=Казначейство  
России  
Принято: Я являюсь автором этого документа  
Дата: 21 Октябрь 2024 г. 13:24:07

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 –11 классов

Оренбург 2024 г.

<b>№ п/п</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>Стр.</b>
<b>1.</b>	<b>Пояснительная записка</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Содержание обучения</b>	<b>7</b>
2.1	Содержание обучения 10 класс	7
2.2	Содержание обучения 11 класс	22
<b>3</b>	<b>Планируемые результаты освоения программы</b>	<b>33</b>
3.1	Личностные результаты	33
3.2	Метапредметные результаты	36
3.3	Предметные результаты	40
3.3.1	Предметные результаты 10 класс	41
3.3.2	Предметные результаты 11 класс	42
<b>4.</b>	<b>Тематическое планирование</b>	<b>45</b>
4.1	Тематическое планирование 10 класс	45
4.2	Тематическое планирование 11 класс	48
<b>5</b>	<b>Поурочное планирование</b>	<b>50</b>
5.1	Поурочное планирование 10 класс	50
5.2	Поурочное планирование 11 класс	65
<b>6</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>Приложение 1. Оценочные материалы</b>	<b>76</b>

## 1. 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 углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания 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 углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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

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

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

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

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

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

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

#### **Демонстрации**

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

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

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

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

### **Тема 4. Химическая организация клетки**

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

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

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

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции



липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции 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. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз:

пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь 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. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

### **Демонстрации**

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

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

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

**Лабораторная работа** «Изучение строения клеток различных организмов».

**Практическая работа** «Изучение свойств клеточной мембраны».

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

**Практическая работа** «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

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

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.* Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. *Фотодыхание, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

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

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

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

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий 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 прокариота и эукариот. Регуляция активности генов у прокариота. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариота. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.*

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

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

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

### **Демонстрации**

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

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

**Практическая работа** «Создание модели вируса».

### **Тема 8. Жизненный цикл клетки**

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и

теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

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

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

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

### **Демонстрации**

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

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

**Лабораторная работа** «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

**Лабораторная работа** «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

### **Тема 9. Строение и функции организмов**

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

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

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

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

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

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

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

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений:

тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

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

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

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», «Множклеточные 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. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

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

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

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

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 (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.

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

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

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных 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. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

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

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

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

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

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

### **Демонстрации**

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

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

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

**Практическая работа** «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

**Практическая работа** «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

### **Тема 13. Закономерности изменчивости**

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

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). 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**

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**

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов,

виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

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

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

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

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

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

### **Демонстрации**

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

**Лабораторная работа** «Изучение объектов биотехнологии».

**Практическая работа** «Получение молочнокислых продуктов».

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

## **2.2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 11 КЛАСС**

**Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии**

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

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

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

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

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

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

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

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

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

Механизмы формирования биологического разнообразия.

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

### **Демонстрации**

Портреты: С. С. Четвериков, Э. Майр.

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

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

**Лабораторная работа** «Выявление изменчивости у особей одного вида».

**Лабораторная работа** «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».

**Лабораторная работа** «Сравнение видов по морфологическому критерию».

### **Тема 3. Макроэволюция и её результаты**

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы.

Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

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

### **Демонстрации**

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

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

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

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

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

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

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: 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.

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.

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

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

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

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

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

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

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

#### **Демонстрации**

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

Таблицы и схемы: «Методы антропологии», «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе», «Рудименты и атавизмы», «Движущие силы антропогенеза», «Эволюционное 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). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Экологические факторы», «Световой спектр», «Экологические группы животных по отношению к свету», «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные», «Физиологические адаптации животных», «Среды обитания организмов», «Биологические ритмы», «Жизненные формы растений», «Жизненные формы животных», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм».

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

**Лабораторная работа** «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

**Лабораторная работа** «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

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

### **Тема 8. Экология видов и популяций**

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

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

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

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

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

### **Демонстрации**

Портрет: Дж. И. Хатчинсон.

Таблицы и схемы: «Экологические характеристики популяции», «Пространственная структура популяции», «Возрастные пирамиды

популяции», «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами», «Модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона».

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

**Лабораторная работа** «Приспособления семян растений к расселению».

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

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

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

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

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

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

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

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

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов 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.

### **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.



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. 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 русского 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.

### **3.2. 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.

## **3.3. 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.

### **3.3.1. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 10 КЛАСС**

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.

### **3.3.2. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 11 КЛАСС**

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.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

##### 4.1. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них: Контрольные работы	Из них: Практические работы	
1	Биология как наука	1			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
2	Живые системы и их изучение	2			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
	Стартовая контрольная работа		1		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
3	Биология клетки	2		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
4	Химическая организация клетки	10		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>

5	Строение и функции клетки	8		2	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	9		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
8	Жизненный цикл клетки	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
9	Строение и функции организмов	17		1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
	Контрольная работа за первое полугодие		1		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
10	Размножение и развитие организмов	8		1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>

11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
12	Закономерности наследственности	10		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
13	Закономерности изменчивости	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
14	Генетика человека	3		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
15	Селекция организмов	4		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
16	Биотехнология и синтетическая биология	4			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
	Промежуточная аттестация. Контрольная работа		1		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
17	Резервное время	1			Библиотека ЦОК

					<a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	102	3	13		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>

#### 4.2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них: Контрольные работы	Из них: Практические работы	
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	4			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
2	Микроэволюция и её результаты	14		2	Библиотека ЦОК



					<a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
3	Макроэволюция и её результаты	1			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
	Контрольная работа		1		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
4	Происхождение и развитие жизни на Земле	20		1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
5	Происхождение человека – антропогенез	10		1	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
	Контрольная работа за первое полугодие		1		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	3		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
7	Организмы и среда обитания	9		1.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
8	Экология видов и популяций	9		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.mvschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>

9	Экология сообществ. Экологические системы	12		0.5	Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
10	Биосфера – глобальная экосистема	6			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
11	Человек и окружающая среда	6			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
	Промежуточная аттестация. Контрольная работа		1		Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
12	Резервное время	8			Библиотека ЦОК <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	3	7.5	

**5. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**5.1. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практическ ие работы	план	факт	
<b>Раздел 1. Биология как наука</b>							
1	<p><b>Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.</b></p> <p><b>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.</b></p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5c523154-8bfa-4fdf-bdf8-fb62770d3862">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5c523154-8bfa-4fdf-bdf8-fb62770d3862</a>
<b>Раздел 2. Живые системы и их изучение</b>							
2	<p><b>Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического</b></p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c45176a3-2766-4ff7-b293-4b9d940ff6de">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c45176a3-2766-4ff7-b293-4b9d940ff6de</a>

<p>состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.</p> <p>Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.</p> <p>Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.</p>						
---	--	--	--	--	--	--

3	Стартовая контрольная работа	1	1			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/15bc113d-cab1-4730-8ca3-8c3862e30f75">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/15bc113d-cab1-4730-8ca3-8c3862e30f75</a>
<b>Раздел 3. Биология клетки</b>						
4	<b>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.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4e8b5cdb-f414-40a6-9aed-638dd73a0475">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4e8b5cdb-f414-40a6-9aed-638dd73a0475</a>
5	<b>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></b>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f0169498-8927-400e-81b5-27a76afed81b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f0169498-8927-400e-81b5-27a76afed81b</a>
<b>Раздел 4. Химическая организация клетки</b>						
6	<b>Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикрорезультаты. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7248ccfd-3595-44e2-9ead-a15ec719c673">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7248ccfd-3595-44e2-9ead-a15ec719c673</a>

7	<b>Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0215437a-0f2e-4c47-8760-2a9e2f77c89c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0215437a-0f2e-4c47-8760-2a9e2f77c89c</a>
8	<b>Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»</b>	1	0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/3b18d58d-51ee-43ba-9b17-45c9608fa382">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/3b18d58d-51ee-43ba-9b17-45c9608fa382</a>
9	<b>Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Прионы.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/070c3e1b-ed0e-4857-8b6e-d5758b8ba098">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/070c3e1b-ed0e-4857-8b6e-d5758b8ba098</a>
10	<b>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86c00dc3-4fd0-40aa-b7ec-3de0a656cf42">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86c00dc3-4fd0-40aa-b7ec-3de0a656cf42</a>
11	<b>Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0810f15f-a477-4c70-9f41-1270516b7af1">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0810f15f-a477-4c70-9f41-1270516b7af1</a>

	липидов. <b>Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.</b>					
12	<b>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. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»</b>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a9152604-585b-4bf9-923c-d6a9d6847d3f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a9152604-585b-4bf9-923c-d6a9d6847d3f</a>
13	<b>Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ).</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eb33fad3-8d72-4e0b-bbc5-4c86e312fb15">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eb33fad3-8d72-4e0b-bbc5-4c86e312fb15</a>
14	<b>Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/cdc6b0d2-866f-4e35-9168-cccc5e124e55">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/cdc6b0d2-866f-4e35-9168-cccc5e124e55</a>
15	<b>Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. Моделирование</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0</a>

	<i>структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.</i>						
<b>Раздел 5. Строение и функции клетки</b>							
16	<p><b>Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.</b></p> <p><b>Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.</b></p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1f60acef-6051-44ce-bb66-6f75e4d59480">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1f60acef-6051-44ce-bb66-6f75e4d59480</a>
17	<p><b>Строение и функционирование эукариотической клетки..</b></p> <p><b>Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»</b></p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7</a>
18	<p><b>Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны.</b></p> <p><b>Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт).</b></p> <p><b>Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса.</b></p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a494c3cb-b7c7-4815-b7a1-155c7245fdbf">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a494c3cb-b7c7-4815-b7a1-155c7245fdbf</a>



	Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.					
19	<p>Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. 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> Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. 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.</p> <p>Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»</p>	1	0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0f5f2936-e558-48d1-869f-eab1c182d9b8">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0f5f2936-e558-48d1-869f-eab1c182d9b8</a>
20	Лабораторная работа Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды.	1	0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f6d39de3-49b3-415f-a6de-b61e1484b48f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f6d39de3-49b3-415f-a6de-b61e1484b48f</a>

	<p><i>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. «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»</i></p>					
21	<p><i>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.</i></p>	1				<p><a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9</a></p>
22	<p><i>Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый</i></p>	1				<p><a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110</a></p>

	матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. <i>Эухроматин и гетерохроматин</i> . Белки хроматина – гистоны. <i>Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт</i>					
23	Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c081bbd7-b846-42ec-9bb9-c0ff9388e41d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c081bbd7-b846-42ec-9bb9-c0ff9388e41d</a>
<b>Раздел 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке</b>						
24	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. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b676db76-e61e-4f78-826a-75676e7f5af6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b676db76-e61e-4f78-826a-75676e7f5af6</a>
25	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов Лабораторная работа «Изучение ферментативного	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8088b7fa-1bac-4c85-9905-a91d41ed37f8">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8088b7fa-1bac-4c85-9905-a91d41ed37f8</a>

	расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»					
26	Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/da2765cd-a327-4526-bef3-7ecc1e3cd9c4">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/da2765cd-a327-4526-bef3-7ecc1e3cd9c4</a>
27	Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/67987237-3081-4683-970c-1dd5857cf5bf">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/67987237-3081-4683-970c-1dd5857cf5bf</a>
28	Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Фотодыхание, $C_3$ , $C_4$ и САМ-типы фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a</a>
29	Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800</a>

30	<p><b>Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.</b></p> <p>Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/143bcb4f-232b-4e0c-84a7-7b6b48306d6b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/143bcb4f-232b-4e0c-84a7-7b6b48306d6b</a>	
31	<p><b>Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.</b></p> <p><b>Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1564a9c-0f9c-4060-abd6-435067cec14d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1564a9c-0f9c-4060-abd6-435067cec14d</a>	
32	<p><i>Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы.</i></p> <p><b>Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966</a>	
<b>Раздел 7. Наследственная информация и реализация её в клетке</b>							
33	<p><b>Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966</a>	

34	<p>Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/133b0166-fc35-4a91-a264-14aace2f5897">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/133b0166-fc35-4a91-a264-14aace2f5897</a>
35	<p>Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/387b2669-fa96-450b-bd73-1e7a543ee995">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/387b2669-fa96-450b-bd73-1e7a543ee995</a>
36	<p>Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Современные представления о строении генов.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5c523154-8bfa-4fdf-bdf8-fb62770d3862">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5c523154-8bfa-4fdf-bdf8-fb62770d3862</a>
37	<p>Организация генома у прокариота и эукариот. Регуляция активности генов у прокариота. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано).</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c45176a3-2766-4ff7-b293-4b9d940ff6de">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c45176a3-2766-4ff7-b293-4b9d940ff6de</a>
38	<p>Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариота. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/15bc113d-cab1-4730-8ca3-8c3862e30f75">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/15bc113d-cab1-4730-8ca3-8c3862e30f75</a>

39	<b>Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.</b>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4e8b5cdb-f414-40a6-9aed-638dd73a0475">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4e8b5cdb-f414-40a6-9aed-638dd73a0475</a>
40	<b>Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f0169498-8927-400e-81b5-27a76afed81b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f0169498-8927-400e-81b5-27a76afed81b</a>
41	<b>Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7248ccfd-3595-44e2-9ead-a15ec719c673">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7248ccfd-3595-44e2-9ead-a15ec719c673</a>
<b>Раздел 8. Жизненный цикл клетки</b>						
42	<b>Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0215437a-0f2e-4c47-8760-2a9e2f77c89c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0215437a-0f2e-4c47-8760-2a9e2f77c89c</a>

	(премитотический) периоды интерфазы.					
43	Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/3b18d58d-51ee-43ba-9b17-45c9608fa382">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/3b18d58d-51ee-43ba-9b17-45c9608fa382</a>
44	Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1	0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/070c3e1b-ed0e-4857-8b6e-d5758b8ba098">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/070c3e1b-ed0e-4857-8b6e-d5758b8ba098</a>
45	Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86c00dc3-4fd0-40aa-b7ec-3de0a656cf42">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86c00dc3-4fd0-40aa-b7ec-3de0a656cf42</a>
46	Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. . Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»	1	0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0810f15f-a477-4c70-9f41-1270516b7af1">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0810f15f-a477-4c70-9f41-1270516b7af1</a>



47	<p>Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.</p> <p>Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a9152604-585b-4bf9-923c-d6a9d6847d3f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a9152604-585b-4bf9-923c-d6a9d6847d3f</a>
<b>Раздел 9. Строение и функции организмов</b>						
48	<p>Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.</p> <p>Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eb33fad3-8d72-4e0b-bbc5-4c86e312fb15">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eb33fad3-8d72-4e0b-bbc5-4c86e312fb15</a>
49	<p>Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.</p> <p>Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая.</p>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/cdc6b0d2-866f-4e35-9168-cccc5e124e55">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/cdc6b0d2-866f-4e35-9168-cccc5e124e55</a>

	<p>Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение тканей растений»</p>					
50	<p>Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение тканей животных»</p>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0</a>
51	<p>Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»</p>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1f60acef-6051-44ce-bb66-6f75e4d59480">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1f60acef-6051-44ce-bb66-6f75e4d59480</a>
52	<p>Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7</a>
53	<p>Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбодное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений:</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a494c3cb-b7c7-4815-b7a1-155c7245fdbf">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a494c3cb-b7c7-4815-b7a1-155c7245fdbf</a>

	тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.					
54	Контрольная работа за первое полугодие.	1	1			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0f5f2936-e558-48d1-869f-eab1c182d9b8">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0f5f2936-e558-48d1-869f-eab1c182d9b8</a>
55	Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриволокнистое и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f6d39de3-49b3-415f-a6de-b61e1484b48f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f6d39de3-49b3-415f-a6de-b61e1484b48f</a>
56	Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9</a>
57	Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110</a>

	вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.					
58	Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c081bbd7-b846-42ec-9bb9-c0ff9388e41d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c081bbd7-b846-42ec-9bb9-c0ff9388e41d</a>
59	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b676db76-e61e-4f78-826a-75676e7f5af6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b676db76-e61e-4f78-826a-75676e7f5af6</a>
60	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8088b7fa-1bac-4c85-9905-a91d41ed37f8">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8088b7fa-1bac-4c85-9905-a91d41ed37f8</a>

61	<p><b>Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.</b></p> <p><b>Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/da2765cd-a327-4526-bef3-7ecc1e3cd9c4">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/da2765cd-a327-4526-bef3-7ecc1e3cd9c4</a>
62	<p><b>Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф. М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/67987237-3081-4683-970c-1dd5857cf5bf">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/67987237-3081-4683-970c-1dd5857cf5bf</a>
63	<p><b>Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a</a>

64	<p><b>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.</b></p> <p><b>Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.</b></p> <p><b>Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800</a>
<b>Раздел 10. Размножение и развитие организмов</b>						
65	<p><b>Половое размножение. Половые клетки, или гаметы.</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1564a9c-0f9c-4060-abd6-435067cec14d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1564a9c-0f9c-4060-abd6-435067cec14d</a>
66	<p><b>Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966</a>

	мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.					
67	<p><b>Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез.</b></p> <p>Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»</p>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86acad55-2279-4152-a48a-840d20ce0270">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86acad55-2279-4152-a48a-840d20ce0270</a>
68	<p><b>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 (гастрюляция).</b></p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/133b0166-fc35-4a91-a264-14aace2f5897">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/133b0166-fc35-4a91-a264-14aace2f5897</a>

69	<p><b>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.</b></p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/387b2669-fa96-450b-bd73-1e7a543ee995">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/387b2669-fa96-450b-bd73-1e7a543ee995</a>
70	<p><b>Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных.</b></p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5c523154-8bfa-4fdf-bdf8-fb62770d3862">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5c523154-8bfa-4fdf-bdf8-fb62770d3862</a>
71	<p><b>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.</b></p> <p><b>Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.</b></p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c45176a3-2766-4ff7-b293-4b9d940ff6de">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c45176a3-2766-4ff7-b293-4b9d940ff6de</a>



	<b>Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»</b>						
72	<p>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.</p> <p>Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»</p>						
<b>Раздел 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов</b>							
73	<p>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.</p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/15bc113d-cab1-4730-8ca3-8c3862e30f75">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/15bc113d-cab1-4730-8ca3-8c3862e30f75</a>
74	<p>Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный</p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4e8b5cdb-f414-40a6-9aed-638dd73a0475">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4e8b5cdb-f414-40a6-9aed-638dd73a0475</a>

	<p>признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.</p> <p>Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»</p>						
<b>Раздел 12. Закономерности наследственности</b>							
75	<p>Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"</p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f0169498-8927-400e-81b5-27a76afed81b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f0169498-8927-400e-81b5-27a76afed81b</a>
76	<p>Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.</p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7248ccfd-3595-44e2-9ead-a15ec719c673">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7248ccfd-3595-44e2-9ead-a15ec719c673</a>
77	<p>Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.</p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0215437a-0f2e-4c47-8760-2a9e2f77c89c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0215437a-0f2e-4c47-8760-2a9e2f77c89c</a>
78	<p>Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования</p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/3b18d58d-51ee-43ba-9b17-45c9608fa382">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/3b18d58d-51ee-43ba-9b17-45c9608fa382</a>

	<b>признаков. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»</b>					
79	<b>Цитологические основы дигибридного скрещивания</b>	<b>1</b>				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/070c3e1b-ed0e-4857-8b6e-d5758b8ba098">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/070c3e1b-ed0e-4857-8b6e-d5758b8ba098</a>
80	<b>Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами.</b>	<b>1</b>				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86c00dc3-4fd0-40aa-b7ec-3de0a656cf42">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/86c00dc3-4fd0-40aa-b7ec-3de0a656cf42</a>
81	<b>Хромосомная теория наследственности</b>	<b>1</b>				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0810f15f-a477-4c70-9f41-1270516b7af1">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0810f15f-a477-4c70-9f41-1270516b7af1</a>
82	<b>Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом.</b>	<b>1</b>				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a9152604-585b-4bf9-923c-d6a9d6847d3f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a9152604-585b-4bf9-923c-d6a9d6847d3f</a>
83	<b>Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов.</b>	<b>1</b>				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eb33fad3-8d72-4e0b-bbc5-4c86e312fb15">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eb33fad3-8d72-4e0b-bbc5-4c86e312fb15</a>

	<b>Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.</b>						
84	<b>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.</b>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/cdc6b0d2-866f-4e35-9168-cccc5e124e55">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/cdc6b0d2-866f-4e35-9168-cccc5e124e55</a>
<b>Раздел 13. Закономерности изменчивости</b>							
85	<b>Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.</b>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0</a>
86	<b>Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака.</b>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1f60acef-6051-44ce-bb66-6f75e4d59480">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1f60acef-6051-44ce-bb66-6f75e4d59480</a>

87	<b>Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»</b>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7</a>
88	<b>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.</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a494c3cb-b7c7-4815-b7a1-155c7245fdbf">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a494c3cb-b7c7-4815-b7a1-155c7245fdbf</a>
89	<b>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</b>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0f5f2936-e558-48d1-869f-eab1c182d9b8">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0f5f2936-e558-48d1-869f-eab1c182d9b8</a>

	«Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»						
90	<p>Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.</p> <p>Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.</p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f6d39de3-49b3-415f-a6de-b61e1484b48f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f6d39de3-49b3-415f-a6de-b61e1484b48f</a>
<b>Раздел 14. Генетика человека</b>							
91	<p>Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»</p>	1		0.5			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9</a>
92	<p>Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический.</p> <p>Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</p> <p>Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с</p>	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110</a>

	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.					
93	Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c081bbd7-b846-42ec-9bb9-c0ff9388e41d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c081bbd7-b846-42ec-9bb9-c0ff9388e41d</a>
<b>Раздел 15. Селекция организмов</b>						
94	Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации.. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b676db76-e61e-4f78-826a-75676e7f5af6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b676db76-e61e-4f78-826a-75676e7f5af6</a>
95	Учение Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции	1	1	0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8088b7fa-1bac-4c85-9905-a91d41ed37f8">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8088b7fa-1bac-4c85-9905-a91d41ed37f8</a>

	<p>в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для селекционной работы.</p>					
96	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины.</p>	1				<p><a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/da2765cd-a327-4526-bef3-7ecc1e3cd9c4">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/da2765cd-a327-4526-bef3-7ecc1e3cd9c4</a></p>



	Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Практическая работа «Прививка растений»					
97	<p>Достижения селекции растений и животных. <i>«Зелёная революция».</i></p> <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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/67987237-3081-4683-970c-1dd5857cf5bf">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/67987237-3081-4683-970c-1dd5857cf5bf</a>
<b>Раздел 16. Биотехнология и синтетическая биология</b>						
98	<p>Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический</p>	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a</a>

<p>синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.</p> <p>Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.</p> <p>Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. <i>Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.</i></p> <p>Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. <i>Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.</i></p> <p>Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии» Основные направления синтетической биологии.</p>						
--	--	--	--	--	--	--

99	<b>Промежуточная аттестация. Контрольная работа</b>		1			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800</a>
100	<b>Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/143bcb4f-232b-4e0c-84a7-7b6b48306d6b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/143bcb4f-232b-4e0c-84a7-7b6b48306d6b</a>
101	<b>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,</b>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1564a9c-0f9c-4060-abd6-435067cec14d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1564a9c-0f9c-4060-abd6-435067cec14d</a>

	установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.						
<b>Раздел 17. Резервное время</b>							
102	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bb1da599-4162-44bb-b97d-8e7165598966</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>102</b>	<b>3</b>	<b>13.5</b>			

## 5.2. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контрольные работы	Практические работы	план	факт	
Раздел 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии							
1	Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/08680ea9-24b5-4073-9c88-78991a88f00c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/08680ea9-24b5-4073-9c88-78991a88f00c</a>
2	Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dbb6c1d1-cf9c-43b5-ae8c-1a4a8ea05f95">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dbb6c1d1-cf9c-43b5-ae8c-1a4a8ea05f95</a>
3	Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6111c6b6-69b6-421c-80bf-7dc4f8a6f511">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6111c6b6-69b6-421c-80bf-7dc4f8a6f511</a>
4	Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a156d7a4-2580-4f23-a777-188444da1572">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a156d7a4-2580-4f23-a777-188444da1572</a>
Раздел 2. Микроэволюция и её результаты							
5	Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций.	1					<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7a22c0f1-1169-4450-8585-b2ad01be75af">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7a22c0f1-1169-4450-8585-b2ad01be75af</a>

6	Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/85e9b260-0018-458a-9e76-286103e5af16">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/85e9b260-0018-458a-9e76-286103e5af16</a>
7	Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/923cbdce-4ef1-4295-b67f-e268ad583c02">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/923cbdce-4ef1-4295-b67f-e268ad583c02</a>
8	Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/304a891f-8df8-4b19-9753-8f3275cae0f6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/304a891f-8df8-4b19-9753-8f3275cae0f6</a>
9	Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4b606f7f-48be-4b4b-a371-6e90263cb659">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4b606f7f-48be-4b4b-a371-6e90263cb659</a>
10	Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bac095e5-fa3b-43c0-ae18-f48043f9bdfe">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bac095e5-fa3b-43c0-ae18-f48043f9bdfe</a>
11	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный).	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d5d4ce86-b439-4abe-b498-ab8377cd47d4">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d5d4ce86-b439-4abe-b498-ab8377cd47d4</a>
12	Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d0c1700a-e698-4173-85c8-4000022964f9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d0c1700a-e698-4173-85c8-4000022964f9</a>
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/32123386-6909-40dc-9afe-eb3ec492b68c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/32123386-6909-40dc-9afe-eb3ec492b68c</a>

14	Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/54f96a99-57e3-4914-9da0-ba9bad6f0889">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/54f96a99-57e3-4914-9da0-ba9bad6f0889</a>
15	Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ec4c3a8-5763-40ed-b127-2e1b849c4222">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ec4c3a8-5763-40ed-b127-2e1b849c4222</a>
16	Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/429b1a0d-c3e4-4740-9d75-b1d6fd53e2c6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/429b1a0d-c3e4-4740-9d75-b1d6fd53e2c6</a>
17	Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dd16ac23-fddb-4c08-a329-6de2fa101073">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dd16ac23-fddb-4c08-a329-6de2fa101073</a>
18	Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/49e6ffd1-eeef-43b2-8d0b-f2f170126ffb">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/49e6ffd1-eeef-43b2-8d0b-f2f170126ffb</a>
Раздел 3. Макроэволюция и её результаты						
19	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	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/375dd554-099c-409f-846a-4c30dc63346d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/375dd554-099c-409f-846a-4c30dc63346d</a>

	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. <i>Принцип смены функций</i> . Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.					
20	Контрольная работа.	1	1			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4a3e94d7-80fe-4ae2-b0cb-607d35bebf80">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4a3e94d7-80fe-4ae2-b0cb-607d35bebf80</a>
Раздел 4. Происхождение и развитие жизни на Земле						
21	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.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6bff6946-b615-49a6-a4e9-5ab6cae58048">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6bff6946-b615-49a6-a4e9-5ab6cae58048</a>
22	Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина, гипотеза первичного бульона	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7b5d33d5-1cfb-47db-807e-85928f9110ee">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7b5d33d5-1cfb-47db-807e-85928f9110ee</a>



	Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.					
23	История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2fd03f94-aa0b-4d7d-8e6f-c9becea28c0f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2fd03f94-aa0b-4d7d-8e6f-c9becea28c0f</a>
24	Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05e291c0-7a9c-47f1-b47b-1fdfe35400ed">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05e291c0-7a9c-47f1-b47b-1fdfe35400ed</a>
25	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e24d7ba7-de89-4373-8b70-9771d8e0da5c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e24d7ba7-de89-4373-8b70-9771d8e0da5c</a>
26	Происхождение эукариот (симбиогенез).	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c7c57f3a-ed3f-4459-bc73-8991f6efdc7b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c7c57f3a-ed3f-4459-bc73-8991f6efdc7b</a>
27	Эволюционное происхождение вирусов.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d224f4ab-dcaf-4e28-adf9-520525b609aa">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d224f4ab-dcaf-4e28-adf9-520525b609aa</a>
28	Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/02744494-8497-4551-9af8-d03a5ac969e9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/02744494-8497-4551-9af8-d03a5ac969e9</a>
29	Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений.	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b73fbc29-b7a7-45d9-99fa-10cef05e1d95">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b73fbc29-b7a7-45d9-99fa-10cef05e1d95</a>

	«Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»					
30	Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6231556e-13f5-4ffe-ba2a-21a490fd5156">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6231556e-13f5-4ffe-ba2a-21a490fd5156</a>
31	Семенные растения. Происхождение цветковых растений. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1a9cc5eb-5f59-447a-93b2-73ab470d8568">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1a9cc5eb-5f59-447a-93b2-73ab470d8568</a>
32	Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных.	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88c47bdb-bbe6-4898-9cc2-e7b8a2175dab">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88c47bdb-bbe6-4898-9cc2-e7b8a2175dab</a>
33	Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8cc24f48-8636-4a51-aa94-126651e54ccc">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8cc24f48-8636-4a51-aa94-126651e54ccc</a>
34	Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dfdeee5-bc9b-4b8d-ae4f-beebecad09eb">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dfdeee5-bc9b-4b8d-ae4f-beebecad09eb</a>
35	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c2ccb94a-5b5d-4b61-b56b-cd15c7218d52">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c2ccb94a-5b5d-4b61-b56b-cd15c7218d52</a>
36	Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/08680ea9-24b5-4073-9c88-78991a88f00c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/08680ea9-24b5-4073-9c88-78991a88f00c</a>

37	Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dbb6c1d1-cf9c-43b5-ae8c-1a4a8ea05f95">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dbb6c1d1-cf9c-43b5-ae8c-1a4a8ea05f95</a>
38	Современная система органического мира. Принципы классификации организмов.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6111c6b6-69b6-421c-80bf-7dc4f8a6f511">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6111c6b6-69b6-421c-80bf-7dc4f8a6f511</a>
39	Основные систематические группы организмов	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a156d7a4-2580-4f23-a777-188444da1572">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a156d7a4-2580-4f23-a777-188444da1572</a>
Раздел 5. Происхождение человека – антропогенез						
40	Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7a22c0f1-1169-4450-8585-b2ad01be75af">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7a22c0f1-1169-4450-8585-b2ad01be75af</a>
41	Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/85e9b260-0018-458a-9e76-286103e5af16">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/85e9b260-0018-458a-9e76-286103e5af16</a>
42	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. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/923cbdce-4ef1-4295-b67f-e268ad583c02">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/923cbdce-4ef1-4295-b67f-e268ad583c02</a>
43	Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/304a891f-8df8-4b19-9753-8f3275cae0f6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/304a891f-8df8-4b19-9753-8f3275cae0f6</a>

	человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке					
44	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4b606f7f-48be-4b4b-a371-6e90263cb659">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4b606f7f-48be-4b4b-a371-6e90263cb659</a>
45	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.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bac095e5-fa3b-43c0-ae18-f48043f9bdfc">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bac095e5-fa3b-43c0-ae18-f48043f9bdfc</a>
46	Палеогенетика и палеогеномика	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d5d4ce86-b439-4abe-b498-ab8377cd47d4">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d5d4ce86-b439-4abe-b498-ab8377cd47d4</a>
47	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d0c1700a-e698-4173-85c8-4000022964f9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d0c1700a-e698-4173-85c8-4000022964f9</a>
48	Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/32123386-6909-40dc-9afe-cb3ec492b68c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/32123386-6909-40dc-9afe-cb3ec492b68c</a>

	(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. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека». Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология					
49	Контрольная работа за первое полугодие.	1	1			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/54f96a99-57e3-4914-9da0-ba9bad6f0889">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/54f96a99-57e3-4914-9da0-ba9bad6f0889</a>
Раздел 6. Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой						
50	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ec4c3a8-5763-40ed-b127-2e1b849c4222">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ec4c3a8-5763-40ed-b127-2e1b849c4222</a>
51	Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/429b1a0d-c3e4-4740-9d75-b1d6fd53e2c6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/429b1a0d-c3e4-4740-9d75-b1d6fd53e2c6</a>
52	Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dd16ac23-fddb-4c08-a329-6de2fa101073">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dd16ac23-fddb-4c08-a329-6de2fa101073</a>

Раздел 7. Организмы и среда обитания						
53	Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/49e6ffd1-ceedf-43b2-8d0b-f2f170126ffb">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/49e6ffd1-ceedf-43b2-8d0b-f2f170126ffb</a>
54	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. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/375dd554-099c-409f-846a-4c30dc63346d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/375dd554-099c-409f-846a-4c30dc63346d</a>
55	Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4a3e94d7-80fe-4ae2-b0cb-607d35bebf80">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4a3e94d7-80fe-4ae2-b0cb-607d35bebf80</a>
56	Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6bff6946-b615-49a6-a4e9-5ab6cae58048">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6bff6946-b615-49a6-a4e9-5ab6cae58048</a>
57	Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7b5d33d5-1cfb-47db-807e-85928f9110ee">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7b5d33d5-1cfb-47db-807e-85928f9110ee</a>

58	Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2fd03f94-aa0b-4d7d-8e6f-c9becea28c0f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2fd03f94-aa0b-4d7d-8e6f-c9becea28c0f</a>
59	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				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05e291c0-7a9c-47f1-b47b-1fdfe35400ed">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05e291c0-7a9c-47f1-b47b-1fdfe35400ed</a>
60	Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, фабрические).	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e24d7ba7-de89-4373-8b70-9771d8e0da5c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e24d7ba7-de89-4373-8b70-9771d8e0da5c</a>
61	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c7c57f3a-ed3f-4459-bc73-8991f6efdc7b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c7c57f3a-ed3f-4459-bc73-8991f6efdc7b</a>
Раздел 8. Экология видов и популяций						
62	Экологические характеристики популяции.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d224f4ab-dcaf-4e28-adf9-520525b609aa">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d224f4ab-dcaf-4e28-adf9-520525b609aa</a>

63	Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/02744494-8497-4551-9af8-d03a5ae969e9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/02744494-8497-4551-9af8-d03a5ae969e9</a>
64	Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b73fbc29-b7a7-45d9-99fa-10cef05e1d95">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b73fbc29-b7a7-45d9-99fa-10cef05e1d95</a>
65	Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6231556e-13f5-4ffe-ba2a-21a490fd5156">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6231556e-13f5-4ffe-ba2a-21a490fd5156</a>
66	Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1a9cc5eb-5f59-447a-93b2-73ab470d8568">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1a9cc5eb-5f59-447a-93b2-73ab470d8568</a>
67	Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88c47bdb-bbe6-4898-9cc2-e7b8a2175dab">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88c47bdb-bbe6-4898-9cc2-e7b8a2175dab</a>
68	Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8cc24f48-8636-4a51-aa94-126651e54ccc">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8cc24f48-8636-4a51-aa94-126651e54ccc</a>
69	Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dfdecae5-bc9b-4b8d-ac4f-beebecad09eb">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dfdecae5-bc9b-4b8d-ac4f-beebecad09eb</a>



70	Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c2ccb94a-5b5d-4b61-b56b-cd15c7218d52">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c2ccb94a-5b5d-4b61-b56b-cd15c7218d52</a>
Раздел 9. Экология сообществ. Экологические системы						
71	Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/08680ea9-24b5-4073-9c88-78991a88f00c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/08680ea9-24b5-4073-9c88-78991a88f00c</a>
72	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.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dbb6c1d1-cf9c-43b5-ae8c-1a4a8ea05f95">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dbb6c1d1-cf9c-43b5-ae8c-1a4a8ea05f95</a>
73	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6111c6b6-69b6-421c-80bf-7dc4f8a6f511">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6111c6b6-69b6-421c-80bf-7dc4f8a6f511</a>
74	Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a156d7a4-2580-4f23-a777-188444da1572">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a156d7a4-2580-4f23-a777-188444da1572</a>
75	Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. <i>Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации.</i>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7a22c0f1-1169-4450-8585-b2ad01be75af">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7a22c0f1-1169-4450-8585-b2ad01be75af</a>
76	Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климатическое сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/85e9b260-0018-458a-9e76-286103e5af1">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/85e9b260-0018-458a-9e76-286103e5af1</a>

77	Природные экосистемы. <i>Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов.</i>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/923cbdce-4ef1-4295-b67f-e268ad583c02">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/923cbdce-4ef1-4295-b67f-e268ad583c02</a>
78	Природные экосистемы. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/304a891f-8df8-4b19-9753-8f3275cae0f6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/304a891f-8df8-4b19-9753-8f3275cae0f6</a>
79	Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4b606f7f-48be-4b4b-a371-6e90263cb659">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4b606f7f-48be-4b4b-a371-6e90263cb659</a>
80	Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. . Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»	1		0.5		<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bac095e5-fa3b-43c0-ae18-f48043f9bdfc">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/bac095e5-fa3b-43c0-ae18-f48043f9bdfc</a>
81	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.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d5d4ce86-b439-4abe-b498-ab8377cd47d4">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d5d4ce86-b439-4abe-b498-ab8377cd47d4</a>
82	<i>Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного</i>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d0c1700a-e698-4173-85c8-4000022964f9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d0c1700a-e698-4173-85c8-4000022964f9</a>

	<i>воздействия</i> . Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.					
Раздел 10. Биосфера – глобальная экосистема						
83	Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/32123386-6909-40dc-9afe-cb3ec492b68c">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/32123386-6909-40dc-9afe-cb3ec492b68c</a>
84	Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/54f96a99-57e3-4914-9da0-ba9bad6f0889">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/54f96a99-57e3-4914-9da0-ba9bad6f0889</a>
85	Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы..	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ec4c3a8-5763-40ed-b127-2e1b849c422">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ec4c3a8-5763-40ed-b127-2e1b849c422</a>
86	Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/429b1a0d-c3e4-4740-9d75-b1d6fd53e2c6">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/429b1a0d-c3e4-4740-9d75-b1d6fd53e2c6</a>
87	Зональность биосферы. Понятие о биогеоценозе. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dd16ac23-fddb-4c08-a329-6de2fa101073">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/dd16ac23-fddb-4c08-a329-6de2fa101073</a>
88	Динамическое равновесие в биосфере	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/49e6ffd1-eedf-43b2-8d0b-f2f170126ffb">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/49e6ffd1-eedf-43b2-8d0b-f2f170126ffb</a>
Раздел 11. Человек и окружающая среда						

89	Экологические кризисы и их причины.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/375dd554-099c-409f-846a-4c30dc63346d">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/375dd554-099c-409f-846a-4c30dc63346d</a>
90	Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4a3e94d7-80fe-4ae2-b0cb-607d35bebf80">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4a3e94d7-80fe-4ae2-b0cb-607d35bebf80</a>
91	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6bff6946-b615-49a6-a4e9-5ab6cae58048">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6bff6946-b615-49a6-a4e9-5ab6cae58048</a>
92	Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7b5d33d5-1cfb-47db-807e-85928f9110ee">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7b5d33d5-1cfb-47db-807e-85928f9110ee</a>
93	<p>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.</p> <p>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.</p>	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2fd03f94-aa0b-4d7d-8e6f-c9becea28c0f">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2fd03f94-aa0b-4d7d-8e6f-c9becea28c0f</a>

94	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1	1			<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05e291c0-7a9c-47f1-b47b-1fdfe35400ed">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/05e291c0-7a9c-47f1-b47b-1fdfe35400ed</a>
Раздел 12. Резервное время						
95	Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e24d7ba7-de89-4373-8b70-9771d8e0da5">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e24d7ba7-de89-4373-8b70-9771d8e0da5</a>
96	Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c7c57f3a-ed3f-4459-bc73-8991f6efdc7b">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/c7c57f3a-ed3f-4459-bc73-8991f6efdc7b</a>
97	Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d224f4ab-dcaf-4e28-adf9-520525b609aa">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d224f4ab-dcaf-4e28-adf9-520525b609aa</a>
98	Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/02744494-8497-4551-9af8-d03a5ae969e9">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/02744494-8497-4551-9af8-d03a5ae969e9</a>
99	Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях организмов»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b73fbc29-b7a7-45d9-99fa-10cef05e1d95">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b73fbc29-b7a7-45d9-99fa-10cef05e1d95</a>
100	Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6231556e-13f5-4ffe-ba2a-21a490fd5156">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6231556e-13f5-4ffe-ba2a-21a490fd5156</a>
101	Обобщение по теме «Экология видов и популяций»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1a9cc5eb-5f59-447a-93b2-73ab470d8568">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1a9cc5eb-5f59-447a-93b2-73ab470d8568</a>
102	Обобщение по теме «Биосфера – глобальная экосистема»	1				<a href="https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88c47bdb-bbe6-4898-9cc2-e7b8a2175dab">https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88c47bdb-bbe6-4898-9cc2-e7b8a2175dab</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	7.5		



## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **6.1. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Биология, 10 класс/ Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Биология, 11 класс/ Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **2.2.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Биология. 10 - 11 класс. Методическое пособие автор: Мишакова Валентина Николаевна. 2022 г.

### **2.3.ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru>

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Спецификация стартовой контрольной работы для обучающихся 10 класса по биологии (углубленный уровень)

##### 1. Назначение работы

Работа предназначена для проведения входной диагностики обучающихся 10 класса в ОУ по предмету «Биология» Базовый уровень.

1. **Уровень сложности:** Б – базовый уровень сложности, П – повышенный уровень, В – высокий уровень

Тип задания: ВО – с выбором ответа, КО – краткий ответ, РО – с развернутым ответом.

№ задания	Блок содержания	Объект оценивания	Код проверяемых умений	Тип задания	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение
A1.	Методы изучения живых объектов.	Овладение методами биологической науки	1.1	ВО	Б	1
A2.	Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.	Биологические науки	1.1	ВО	Б	1
A3.	Клеточное строение организмов	Функции органоидов клеток	2.1, 1.1.2	ВО	Б	1
A4.	Царство Бактерии.	Строение прокариотической и эукариотической клетки	1.1.1, 2.5	ВО	Б	1
A5.	Учение об эволюции органического мира.	Эволюционная теория Ч. Дарвина	2.1.1, 2.4	ВО	Б	1
A6.	Взаимосвязи организмов и окружающей среды	Цепи питания.	5.2, 1.2.2	ВО	Б	1
A7.	Сущность биологических процессов:	работать с терминами и понятиями	1.2, 1.2.1, 2.8	ВО	Б	1
B1.	Клеточное строение организмов	Химическая организация клетки	2.1, 1.1.2	КО	П	2



В2.	Сущность биологических процессов	Размножение	1.2,1.2.1, 2.1	КО	П	2
В3.	Сущность биологических процессов	Пластический (фотосинтез) и энергетический обмен	1.2.1, 2.2.2, 2.3	КО	П	2
В4.	Учение об эволюции органического мира.	Эволюционная теория Ч.Дарвина	2.1.1	КО	П	2
В5.	Взаимосвязи организмов и окружающей среды	Экологические факторы	2.1.4, 5.1	КО	П	2
С1.	Клеточное строение организмов	Умение работать с текстом биологического содержания (понимать, сравнивать, обобщать)	1.1.2, 2.1.,1.2., 2.8.	РО	В	3
						20

## КОДИФИКАТОР

*Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе по биологии*

Код элементов	Проверяемые умения	
<b>1. Знать/понимать</b>		
	1.1	признаки биологических объектов
	1.1.1.	признаки живых организмов
	1.1.2	признаки генов, хромосом, клеток
	1.2	сущность биологических процессов
	1.2.1	обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, наследственность и изменчивость, раздражимость;
	1.2.2	круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах
<b>2.Уметь</b>		
	2.1	объяснять
	2.1.1	роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира
	2.1.2	описывать биологические объекты
	2.1.4	взаимосвязи организмов и окружающей среды
	2.3	распознавать и описывать
	2.4	выявлять изменчивость организмов, приспособления организмов к среде обитания, типы взаимодействия разных видов в экосистеме
	2.5	сравнивать биологические объекты
	2.6	определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе

2.8	проводить самостоятельный поиск биологической информации: находить в научно-популярном тексте необходимую биологическую информацию о живых организмах, процессах и явлениях; работать с терминами и понятиями
-----	---

**Нормы выставления отметок:**

Объем выполненной работы	Количество баллов	Отметка
90-100%	18-20	5
70-89%	15-17	4
50-69%	10-14	3
Менее 50%	менее 10	2

**Уровни оценки предметных результатов**

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов.	высокий уровень достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»)
	повышенный уровень достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»)
Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению.	оценка «удовлетворительно» (отметка «3», отметка «зачтено»)
Низкий уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.	пониженный уровень достижений, оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»)

**Стартовая контрольная работа по биологии. 10 класс (углубленный уровень)  
1 вариант.**

**Часть А. Выберите один верный ответ:**

A1. Наиболее точно узнать, как влияют разные условия на прорастание семян разных растений, можно методом:

- 1) наблюдения
- 2) моделирования
- 3) описания
- 4) эксперимента

A2. Какая наука изучает ископаемые остатки вымерших организмов?

- 1) систематика
- 2) палеонтология
- 3) генетика
- 4) эмбриология

A3. Полужидкая среда клетки, в которой расположено ядро, – это

- 1) вакуоль
- 2) цитоплазма
- 3) лизосома
- 4) эндоплазматическая сеть

A4. Прокариоты – это организмы,

- 1) которые не имеют клеточного строения
- 2) состоящие из одинаковых клеток, не образующих тканей
- 3) состоящие из разных клеток, содержащих одно или несколько ядер
- 4) клетки которых не имеют оформленного ядра

A5. Благодаря какому процессу можно наблюдать многообразие пород



собак?

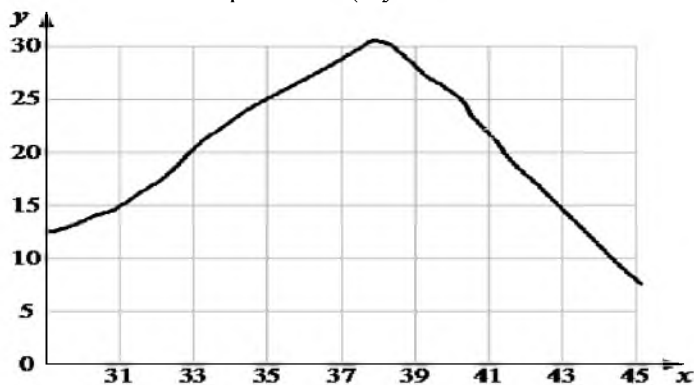
- 1) борьбе с неблагоприятными условиями внешней среды
- 2) естественному отбору
- 3) искусственному отбору
- 4) внутривидовой борьбе

A6. Укажите, какой из организмов пропущен в цепи питания: ... → карась → окунь → цапля.

- 1) водоросль
- 2) малёк пескаря
- 3) личинка стрекозы
- 4) улитка

A7. Изучите график зависимости скорости химической реакции в живом организме от температуры (по оси  $x$  отложена температура организма ( $^{\circ}\text{C}$ ), а по оси  $y$  – относительная

скорость химической реакции (в усл.



ед.).

Какое из нижеприведённых описаний наиболее точно характеризует данную зависимость в указанном диапазоне температур? Скорость химической реакции в живом организме с повышением температуры

- 1) на всем протяжении медленно растёт
- 2) резко снижается, достигая своего минимального значения, после чего резко растёт
- 3) растёт, достигая своего максимального значения, после чего начинает спускаться
- 4) плавно колеблется около средних показателей

#### Часть В:

**В1.** Вставьте в текст «ДНК» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

#### ДНК

Молекула ДНК – биополимер, мономерами которого служат \_\_\_\_\_ (А). В состав мономера входят остаток фосфорной кислоты, пятиуглеродный сахар – \_\_\_\_\_ (Б) и азотистое основание. Азотистых оснований всего четыре: аденин, гуанин, цитозин и \_\_\_\_\_ (В). Большая часть ДНК сосредоточена в ядре, а небольшие её количества находятся в митохондриях и \_\_\_\_\_ (Г).

#### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) рибоза
- 2) аминокислота
- 3) рибосома
- 4) урацил
- 5) нуклеотид
- 6) дезоксирибоза
- 7) пластида
- 8) тимин

**В2.** Какие положения характеризуют половое размножение животных? Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) в размножении, как правило, участвуют особи разных полов
- 2) гаметы содержат гаплоидный набор хромосом
- 3) гаметы образуются путём обычного деления надвое
- 4) генотип потомка является копией генотипа одного из родителей
- 5) при размножении появляются особи, идентичные материнскому организму

б) генотип потомка объединяет генетическую информацию обоих родителей

**В3.** Установите соответствие между признаком и процессом, для которого этот признак характерен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

**ПРИЗНАК**

**ПРОЦЕСС**

- |   |               |
|---|---------------|
| А) происходит в клетках с хлоропластами           | 1) фотосинтез |
| Б) происходит во всех клетках                     | 2) дыхание    |
| В) происходит постоянно: днём и ночью             |               |
| Г) происходит с использованием световой энергии   |               |
| Д) в результате органические вещества расходуется |               |
| Е) в результате органические вещества образуются  |               |

**В4.** Установите соответствие между примером и формой борьбы за существование, которую этот пример иллюстрирует: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

**ПРИМЕР**

**ФОРМА БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ**

- |   |                  |
|---|------------------|
| А) поедание щурят щуками  | 1) внутривидовая |
| Б) малярийный плазмодий паразитирует в организме человека         | 2) межвидовая    |
| В) отсутствие зайцев в лесу сокращает численность лис             |                  |
| Г) сосны, растущие в сосновом лесу, имеют тонкие и длинные стволы |                  |
| Д) самый сильный волк становится вожаком в стае                   |                  |
| Е) использование одним видом другого в качестве пищи              |                  |

**В5.** Установите соответствие между примером и фактором среды, который этот пример иллюстрирует: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

**ПРИМЕР**

**ФАКТОР СРЕДЫ**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| А) химический состав воды                 | 1) биотический  |
| Б) разнообразие растительного планктона   | 2) абиотический |
| В) влажность воздуха                      |                 |
| Г) клубеньковые бактерии на корнях гороха |                 |
| Д) скорость течения воды в реке           |                 |
| Е) феромоны, выделяемые насекомыми        |                 |

**Часть С.**

**С1. МИТОХОНДРИИ И ХЛОРОПЛАСТЫ**

Митохондрии и хлоропласты – наиболее крупные органоиды клетки. Они имеют свои собственные молекулы ДНК, способны независимо от ядра клетки к биосинтезу и делению. Эти органоиды преобразуют внешнюю энергию в виды, которые могут быть использованы для жизнедеятельности клеток и целостных организмов.

Эллипсоидные по форме митохондрии характерны для всех эукариот. Наружная мембрана у них гладкая, а внутренняя образует складки. На мембранах складок располагаются многочисленные ферменты. Основная функция митохондрий – синтез универсального источника энергии – АТФ – в процессе окисления органических веществ.

Хлоропласты, в отличие от митохондрий, присутствуют только в растительных клетках, но встречаются и у некоторых простейших, например, у зелёной эвглены. С этими органоидами связан процесс фотосинтеза, заключающийся в преобразовании световой энергии в энергию химических связей молекул глюкозы. Благодаря процессу фотосинтеза в атмосферу постоянно поступает кислород.

Хлоропласты несколько крупнее митохондрий. Внутри их почти шаровидного тела имеются многочисленные мембраны, на которых располагаются ферменты. Там же находится пигмент хлорофилл, придающий пластидам зелёный цвет.

Используя содержание текста «Митохондрии и хлоропласты», ответьте на следующие вопросы.

- 1) Почему митохондрии называют «энергетическими станциями» клетки?
- 2) Какие вещества являются конечными в процессе фотосинтеза?
- 3) В каком органоиде клетки протекает фотосинтез?

### **Стартовая контрольная работа по биологии. 10 класс 2 вариант.**

#### **Часть А. Выберите один верный ответ:**

А1. Активное применение учёными-биологами компьютера позволило широко внедрить в научную деятельность метод:

- 1) наблюдения
- 2) измерения
- 3) эксперимента
- 4) моделирования

А2. Закономерности передачи наследственных признаков изучает

- 1) генетика
- 2) экология
- 3) антропология
- 4) молекулярная биология

А3. Органоид, на котором находятся рибосомы, – это

- 1) хлоропласт
- 2) клеточная мембрана
- 3) аппарат Гольджи
- 4) эндоплазматическая сеть

А4. Бактерии отличаются от одноклеточных зелёных водорослей отсутствием

- 1) ядра

- 2) цитоплазмы
- 3) жгутиков
- 4) клеточной оболочки

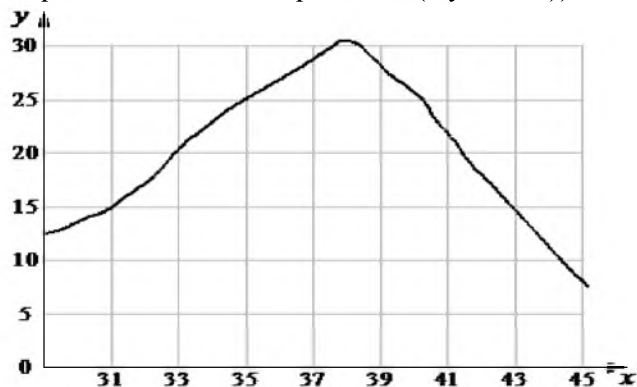
A5. Что относят к результатам эволюции?

- 1) изоляцию организмов
- 2) борьбу за существование между организмами
- 3) наследственность и изменчивость у организмов
- 4) образование нового вида

A6. Какая из приведённых пищевых цепей составлена правильно?

- 1) ястреб-перепелятник → славка черноголовка → листорез → листья дуба
- 2) славка черноголовка → листорез → листья дуба → ястреб-перепелятник
- 3) листорез → листья дуба → славка черноголовка → ястреб-перепелятник
- 4) листья дуба → листорез → славка черноголовка → ястреб-перепелятник

A7. Изучите график зависимости скорости химической реакции в живом организме от температуры (по оси  $x$  отложена температура организма (в °C), а по оси  $y$  – относительная скорость химической реакции (в усл. ед.)).



Какое из нижеприведённых описаний наиболее точно характеризует данную зависимость в интервале от 32 до 37°C? Скорость химической реакции в живом организме с повышением температуры в данном интервале

- 1) медленно растёт
- 2) резко снижается, достигая своего минимального значения, после чего резко растёт
- 3) медленно растёт, достигая своего максимального значения, после чего начинает плавно спускаться
- 4) плавно колеблется около средних значений

### Часть В:

**В1.** Вставьте в текст «Белки» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### БЕЛКИ

Молекулы белков состоят из большого числа молекул \_\_\_\_\_ (А), соединённых в длинные цепи за счёт образования множества \_\_\_\_\_ (Б) связей. Большинство белковых нитей закручиваются в спираль, которая может принять форму \_\_\_\_\_ (В). Под действием температуры или химических веществ такие пространственные структуры могут разрушаться. Данное явление получило название \_\_\_\_\_ (Г).

### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) глобула
- 2) глюкоза
- 3) аминокислота
- 4) водородная
- 5) пептидная
- 6) хромосома
- 7) диссоциация
- 8) денатурация

**В2.** Какие явления служат примерами бесполого размножения? Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) развитие вороны из яйца
- 2) почкование гидры
- 3) деление амёбы
- 4) размножение тюльпана луковицами
- 5) размножение сосны семенами
- 6) развитие тли из неоплодотворённой яйцеклетки

**В3.** Установите соответствие между признаком и процессом, для которого этот признак характерен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

#### ПРИЗНАК

- А) происходит в клетках с хлоропластами
- Б) происходит во всех клетках
- В) происходит постоянно: днём и ночью
- Г) происходит с использованием световой энергии
- Д) в результате органические вещества расходуется
- Е) в результате органические вещества образуются

#### ПРОЦЕСС

- 1) фотосинтез
- 2) дыхание

**В4.** Установите соответствие между примером и формой борьбы за существование, которую этот пример иллюстрирует: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

#### ПРИМЕР

- А) поедание окунями молоди
- Б) бычий цепень паразитирует в организме человека
- В) отсутствие зайцев в лесу сокращает численность волков
- Г) сосны, растущие в сосновом лесу, имеют тонкие и длинные стволы
- Д) самый сильный лев становится вожаком в прайде

#### ФОРМА БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

- 1) внутривидовая
- 2) межвидовая



Е) использование одним видом другого  
в качестве пищи

**В5.** Установите соответствие между примером экологического фактора и группой, к которой его относят: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

**ПРИМЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ФАКТОРА**

**ГРУППА**

- А) вирус гепатита
- Б) химический состав почвы
- В) длина светового дня
- Г) пыльца растений
- Д) смерч

- 1) абиотический фактор
- 2) биотический фактор

**Часть С:**

**С1. ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Белки и жиры – высокомолекулярные органические соединения. Молекула белка образована большим числом аминокислот, в состав которых входят атомы углерода, водорода, кислорода, азота и серы. Жиры состоят из глицерина и жирных кислот. Они нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях. В состав жиров входят атомы углерода, водорода и кислорода. Жиры и жироподобные вещества объединяются обычно под общим названием липиды. Как и углеводы, они служат источником энергии.

Белки разных клеток неодинаковы, они специфичны. Однако они обладают общим свойством – свёртываться при нагревании или воздействии ультрафиолетовых лучей. Белки являются основным строительным материалом любой клетки: входят в состав клеточных мембран, цитоплазмы, ядра и органоидов. Многие белки являются ферментами. У животных все виды движения обеспечиваются сократительными белками. Белки, жиры и углеводы участвуют в защите клеток и контактах со средой. Некоторые белки выполняют транспортную функцию, присоединяя и перенося кислород и углекислый газ.

Жиры, как и белки, выполняют ряд функций. Они входят в состав клеточных мембран и тем самым выполняют строительную функцию. Жиры могут накапливаться в клетках и служить запасным питательным веществом. Некоторые жироподобные вещества являются гормонами, принимая участие в регуляции физиологических функций организма.

Используя содержание текста «Органические соединения», ответьте на следующие вопросы.

- 1) Из каких молекул образованы жиры?
- 2) Каким общим свойством обладают молекулы белков?
- 3) О какой сходной функции белков и жиров говорится в тексте?

**Ключ к заданиям  
1 вариант**

**Часть А.**

A1.	A2.	A3.	A4.	A5.	A6.	A7.
4	2	2	4	3	1	3

**Часть В.**

**В1.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
5	1	8	7

**В2.**

1	2	6
---	---	---

**В3.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
1	2	2	1	2	1

**В4.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
1	2	2	1	1	2

**В5.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
2	1	2	1	2	1

**Часть С.**

**С1.** Формат ответа и критериев такой:

**Содержание верного ответа и указания к оцениванию**

**Балл**

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)

- 1) В митохондриях синтезируется АТФ – универсальный источник энергии в клетке.
- 2) Конечными продуктами фотосинтеза являются глюкоза и кислород.
- 3) Фотосинтез протекает в хлоропластах.

Правильно заполнены три элемента

3

Правильно заполнены два элемента

2

Правильно заполнен один элемент

1

Ответ неправильный

0

Максимальный балл 3

**2 вариант**

**Часть А.**

A1.	A2.	A3.	A4.	A5.	A6.	A7.
4	1	4	1	4	4	1

**Часть В.**

**В1.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
3	5	1	8

**В2.**

2	3	4
---	---	---

**В3.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
1	2	2	1	2	1

**В4.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
1	2	2	1	1	2

**В5.**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
2	1	1	2	1

**Часть С.**

**С1.** Формат ответа и критериев такой:

**Содержание верного ответа и указания к оцениванию**

**Балл**

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)

- 1) Жиры образованы молекулами глицерина и жирных кислот.
  - 2)Общее свойство белков- свертываются при нагревании или воздействии ультрафиолетовых лучей.
  - 3)Сходная функция жиров и белков - строительная
- Правильно заполнены три элемента 3
- Правильно заполнены два элемента 2
- Правильно заполнен один элемент 1
- Ответ неправильный 0

Максимальный балл 3

**Контрольный работа за 1 полугодие 10 класс углубленный уровень**

1 вариант

Часть А.

1.Рассмотрите предложенную схему виды РНК. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.

В заданиях №2 - №8 выберите 3 ответа

2.К эукариотам относят:

- 1) обыкновенную амёбу      2) дрожжи      3) малярийного паразита  
4) холерный вибрион      5) кишечную палочку      6) вирус иммунодефицита человека

3. Сходное строение клеток растений и животных — доказательство

- 1) их родства      2) общности происхождения организмов всех царств  
3) происхождения растений от животных      4) усложнения организмов в процессе эволюции  
5) единства органического мира      6) многообразия организмов

4. Какие из мембранными? Запишите в ответ цифры в порядке возрастания.

- 1) лизосомы      2) центриоли      3) рибосомы  
4) вакуоли      5) лейкопласты      6) микротрубочки

5. Выберите хлоропластов

- 5) состоят из двух разных частиц      6) двумембранные органоиды

6. Каковы особенности строения и функций рибосом? Запишите в ответ цифры в порядке возрастания.

- 1) имеют одну мембрану      2) состоят из молекул ДНК  
3) расщепляют органические вещества      4) состоят из большой и малой частиц  
5) участвуют в процессе биосинтеза белка      6) состоят из РНК и белка

10. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания процесса биосинтеза белка в клетке. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) Процесс происходит при наличии ферментов.  
2) Центральная роль в процессе принадлежит молекулам РНК.  
3) Процесс сопровождается синтезом АТФ.  
4) Мономерами для образования молекул служат аминокислоты.  
5) Сборка молекул белков осуществляется в лизосомах.

В заданиях № 11 – №16 установите соответствие

11. Установите соответствие между особенностями клеточного деления и его видом.

**ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЕНИЯ      ВИД ДЕЛЕНИЯ**

- А) происходит в два этапа  
Б) после деления образуются диплоидные клетки  
В) образовавшиеся клетки имеют набор хромосом и ДНК  $2n2c$   
Г) сопровождается конъюгацией хромосом  
Д) образовавшиеся клетки имеют набор хромосом и ДНК  $nc$   
Е) происходит кроссинговер      1) митоз  
2) мейоз

12. Установите соответствие между процессами, происходящими на разных этапах жизненного цикла клетки, и этапами, в которых эти процессы происходят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ      ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

- А) репликация ДНК  
Б) образование веретена деления  
В) сборка рибосом  
Г) расхождение хроматид к полюсам  
Д) удвоение центриолей  
Е) исчезновение ядерной мембраны      1) интерфаза  
2) митоз



1) ядро 2) лизосомы 3) аппарат Гольджи 4) рибосомы 5) митохондрии 6) хлоропласты

6. Какие функции выполняет комплекс Гольджи?

- 1) синтезирует органические вещества из неорганических
- 2) расщепляет биополимеры до мономеров
- 3) накапливает белки, липиды, углеводы, синтезированные в клетке
- 4) обеспечивает упаковку и вынос веществ из клетки
- 5) окисляет органические вещества до неорганических
- 6) участвует в образовании лизосом

10. Все приведённые ниже процессы, кроме двух, можно отнести к матричным реакциям в клетке. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) синтез РНК
- 2) биосинтез белка
- 3) хемосинтез
- 4) фотолиз воды
- 5) репликацию ДНК

В заданиях № 11 – №16 установите соответствие

11. Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

**ОСОБЕННОСТИ    ТИП ДЕЛЕНИЯ**

- А) в результате образуются 2 клетки
  - Б) в результате образуются 4 клетки
  - В) дочерние клетки гаплоидны
  - Г) дочерние клетки диплоидны
  - Д) происходят конъюгация и перекрест хромосом
  - Е) не происходит кроссинговер
- 1) митоз  
2) мейоз

12. Установите соответствие между процессами, происходящими на разных стадиях жизненного цикла клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ    СТАДИИ**

- А) интенсивный обмен веществ
  - Б) спирализация хромосом
  - В) удвоение количества органоидов
  - Г) образование веретена деления
  - Д) расположение хромосом по экватору клетки
  - Е) репликация ДНК
- 1) интерфаза  
2) митоз

13. Установите соответствие между характеристикой гаметогенеза и его видом.

**ХАРАКТЕРИСТИКА    ВИД ГАМЕТОГЕНЕЗА**

- А) образуется одна крупная половая клетка
  - Б) образуются направительные клетки
  - В) формируется много мелких гамет
  - Г) питательные вещества запасаются в одной из четырёх клеток
  - Д) образуются подвижные гаметы
- 1) овогенез  
2) сперматогенез

14. Установите соответствие между двумя основными формами размножения и их признаками.

## ПРИЗНАКИ ФОРМА РАЗМНОЖЕНИЯ

- А) происходит без образования гамет
  - Б) участвует лишь один организм
  - В) происходит слияние гаплоидных ядер
  - Г) образуется потомство идентичное исходной особи
  - Д) у потомства проявляется комбинативная изменчивость
  - Е) происходит с образованием гамет
- 1) бесполое  
2) половое

15. Установите соответствие между процессом обмена в клетке и его видом.

## ПРОЦЕСС ОБМЕНА В КЛЕТКЕ ВИД

- А) переписывание информации с ДНК на иРНК
  - Б) передача информации о первичной структуре полипептидной цепи из ядра к рибосоме
  - В) расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты и синтез двух молекул АТФ
  - Г) присоединение к иРНК в рибосоме тРНК с аминокислотой
  - Д) окисление пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды, сопровождаемое синтезом 36 молекул АТФ
- 1) биосинтез белка  
2) энергетический обмен

15. Установите соответствие между особенностями строения и свойств вещества и веществом, имеющим эти особенности.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА ВЕЩЕСТВА

- А) неполярны, нерастворимы в воде
  - Б) в состав входит остаток глицерина
  - В) мономером является глюкоза
  - Г) мономеры связаны пептидной связью
  - Д) обладают ферментативными функциями
  - Е) входят в состав клеточных стенок растительных клеток
- 1) белки  
2) углеводы  
3) липиды

## Часть Б

1. Какие свойства ДНК подтверждают, что она является носителем генетической информации?

Генетический код (иРНК)

## Часть В

1. Пояснение.

- 1) Не имеют клеточного строения.
- 2) Внутриклеточные паразиты, не способны к обмену веществ (росту, питанию и т. д).
- 3) Имеют одну молекулу ДНК или РНК, заключенную в белковую оболочку (капсид).

2. 1) Тип и фаза деления клетки: митоз; анафаза.

2) Обоснование: Митоз — равномерное распределение между дочерними клетками наследственного материала, не произошло кроссинговера.

3) Нити веретена сокращаются и приводят к разрыву хроматид в районе центромеры. Во время анафазы составляющие каждую хромосому хроматиды (или сестринские хромосомы) разъединяются и расходятся к противоположным полюсам клетки.

Вариант 2.

1. Вакуоли
2. 134
3. 145
4. 245
5. 156
6. 346
7. 123
8. 136
9. 25
10. 34
11. 122121
12. 121221
13. 11212
14. 112122
15. 11212
16. 332112

1. Пояснение.

- 1) Комплементарность двух цепей.
- 2) Способность к репликации (самоудвоению).
- 3) Способность к транскрипции.

2. 1) митоз

2) метафаза — заканчивается формирование веретена деления: хромосомы выстраиваются по экватору клетки, образуется метафазная пластинка

3. По принципу комплементарности определяем последовательность иРНК (с ДНК) и тРНК (с иРНК)

1) Последовательность на и-РНК: ЦАЦГГЦАГУУУУ;

2) антикодоны на т-РНК: ГУГ, ЦЦГ, УЦА, ААА;

3) аминокислотная последовательность: Гис-гли-сер-фен.

### Промежуточная аттестация 10 класс.

#### Пояснительная записка

Контрольная работа составлена в виде тестовых заданий, соответствующих темам, изучаемым в 10 классе:

- биология как наука;
- структурно-функциональная организация организмов;
- размножение и индивидуальное развитие организмов;
- наследственность и изменчивость организмов.

В тестах представлены разнообразные задания по темам:

**Часть А** содержит 15 заданий с выбором одного верного ответа из четырех базового уровня сложности (1 задание-1 балл).

**Часть В** содержит 3 задания с выбором нескольких верных ответов и на установление



соответствия биологических объектов, процессов и явлений. Эти задания повышенного уровня сложности (1 задание-2 балла).

В1-2 - умение проводить множественный выбор;

В3 - умение устанавливать соответствие;

**Часть С** содержит одно задание (1 задание-2 балла).

На выполнение теста рекомендуется выделить 40 минут.

### **Критерии оценивания**

«5» - 86% - 100% (23-19 баллов)

«4» - 66% - 85% (18-15 баллов)

«3» - 51% - 65% (14-12 баллов)

«2» - менее 50% (11 и менее баллов)

## Промежуточная аттестация по биологии 10 класс (базовый уровень)

### 1 вариант

**A1.** Какой уровень организации живого служит основным объектом изучения цитологии?

- 1) клеточный
- 2) популяционно-видовой
- 3) биогеоценотический
- 4) биосферный

**A2.** Немецкие ученые М. Шлейден и Т. Шванн, обобщив идеи разных ученых, сформулировали

- 1) закон зародышевого сходства
- 2) хромосомную теорию
- 3) клеточную теорию
- 4) закон гомологических рядов

наследственности

**A3.** Мономерами белка являются

- 1) аминокислоты
- 2) моносахариды
- 3) жирные кислоты
- 4) нуклеотиды

**A4.** Фаза деления клетки, в которой хроматиды расходятся к полюсам

- 1) метафаза
- 2) профаза
- 3) анафаза
- 4) телофаза

**A5.** Организмы, клетки которых не имеют обособленного ядра, - это

- 1) вирусы
- 2) прокариоты
- 3) эукариоты
- 4) растения

**A6.** Сколько хромосом будет содержаться в клетках кожи четвертого поколения обезьян, если у самца в этих клетках 48 хромосом:

- 1) 44
- 2) 96
- 3) 48
- 4) 24

**A7.** Носителями наследственной информации в клетке являются

- 1) хлоропласты
- 2) хромосом
- 3)
- 4) рибосомы

митохондрии

**A8.** Заражение вирусом СПИДа может происходить при:

- 1) использовании одежды больного
- 2) нахождении с больным в одном помещении
- 3) использовании шприца, которым пользовался больной
- 4) использовании плохо вымытой посуды, которой пользовался больной

**A9.** Грибы отличаются от растений, тем, что они

- 1) растут в течении всей жизни
- 2) не имеют митохондрий в клетках
- 3) по способу питания гетеротрофные организмы
- 4) участвуют в круговороте веществ в природе.

**A10.** Укажите признак, характерный только для царства растений

- 1) имеют клеточное строение
- 2) дышат, питаются, растут, размножаются

- 3) имеют фотосинтезирующую ткань
- 4) питаются готовыми органическими веществами

**A11.** Основная функция митохондрий:

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1) редупликация ДНК, | 3) синтез АТФ,      |
| 2) биосинтез белка,  | 4) синтез углеводов |

**A12.** В процессе энергетического обмена в клетке идет

- 1) образование органических веществ
- 2) расщепление АТФ
- 3) синтез неорганических веществ
- 4) расщепление органических веществ

**A13.** Хлоропласты в растительной клетке

- 1) выполняют защитную функцию
- 2) осуществляют связь между частями клетки
- 3) обеспечивают накопление воды
- 4) осуществляют синтез органических веществ из неорганических

**A14.** Первый закон Г. Менделя называется законом

- |                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| 1) расщепления  | 3) сцепленного наследования  |
| 2) единообразия | 4) независимого наследования |

**A15.** Индивидуальное развитие организмов начинается при половом размножении с:

- 1) отделения части клеток организма, их дальнейшего роста и развития
- 2) момента образования почки на теле родительского организма
- 3) момента образования споры и её прорастания
- 4) момента образования зиготы и до смерти

**В задании В1 и В2 выберите 3 верных ответа из 6 и запишите правильные ответы**

**В1.** Какие структуры характерны только растительной клетке?

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1) клеточная стенка из хитина    | 4) вакуоли с клеточным соком |
| 2) клеточная стенка из целлюлозы | 5) митохондрии               |
| 3) эндоплазматическая сеть       | 6) лейкопласты и хлоропласты |

**В2** Какие общие свойства характерны для митохондрий и пластид?

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1) не делятся в течение жизни              | 4) содержат ферменты       |
| 2) имеют собственный генетический материал | 5) имеют двойную мембрану  |
| 3) являются одномембранными                | 6) участвуют в синтезе АТФ |

**В3.** Установите соответствие между особенностями и видами размножения

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ	ВИДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ
А) У потомства один родитель	1) Бесполое размножение
Б) Потомство генетически уникально	2) Половое размножение
В) Репродуктивные клетки образуются	

<p>в результате мейоза</p> <p>Г) Потомство развивается из соматических клеток</p> <p>Д) Потомство может развиваться из неоплодотворенных гамет</p> <p>Е) Основной механизм деления клетки - мейоз</p>	
---	--

**С1.** Укажите вторую цепь ДНК, комплементарную первой: АТТ-ГЦЦ-ТТГ-АГТ-ЦЦА и указать % состав каждого нуклеотида в двухцепочечной ДНК

## Промежуточная аттестация по биологии 10 класс (базовый уровень)

### Вариант 2

**А1.** Строение и функции органоидов клетки изучает наука:

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) генетика,  | 3) селекция,   |
| 2) цитология, | 4) систематика |

**А2.** Укажите одно из положений клеточной теории

- 1) соматические клетки содержат диплоидный набор хромосом
- 2) гаметы состоят из одной клетки
- 3) клетка прокариот содержит кольцевую ДНК
- 4) клетка - наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов

**А3.** Обмен веществ между клеткой и окружающей средой регулируется:

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| 1) плазматической мембраной, | 3) ядерной оболочкой, |
| 2) эндоплазматической сетью, | 4) цитоплазмой.       |

**А4.** Значение митоза состоит в увеличении числа

- 1) хромосом в половых клетках
- 2) молекул ДНК в дочерних клетках
- 3) хромосом в соматических клетках
- 4) клеток с набором хромосом, равным материнской клетке

**А5.** Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1) вирусы   | 3) лишайники |
| 2) бактерии | 4) грибы     |

**А6.** Второй закон Г. Менделя называется законом

- |                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| 1) расщепления  | 3) сцепленного наследования  |
| 2) единообразия | 4) независимого наследования |

**А7.** У детей развивается рахит при недостатке:

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 1) марганца и железа | 3) меди и цинка |
| 2) кальция и фосфора | 4) серы и азота |

**А8.** Появление у потомков признаков, отличных от родительских, происходит в результате:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) бесполого размножения | 3) почкования           |
| 2) партеногенеза         | 4) полового размножения |

- A9.** Оболочка грибной клетки, в отличие от растительной, состоит из
- 1) клетчатки
  - 2) хитиноподобного вещества
  - 3) сократительных белков
  - 4) липидов.
- A10.** Чем отличается растительная клетка от животной клетки?
- 1) комплексом Гольджи
  - 2) вакуолями с клеточным соком
  - 3) митохондриями
  - 4) эндоплазматической сетью
- A11.** РНК в клетке участвуют в
- 1) регуляции обмена веществ
  - 2) образовании углеводов
  - 3) хранении наследственной информации
  - 4) биосинтезе белка
- A12.** Автотрофные организмы в качестве источника углерода используют
- 1) глюкозу
  - 2) крахмал
  - 3) глицерин
  - 4) углекислый газ
- A13.** Чему соответствует информация одного триплета ДНК?
- 1) белку
  - 2) гену
  - 3) нуклеотиду
  - 4) аминокислоте
- A14.** В основе образования двух хроматид в одной хромосоме лежит процесс
- 1) сборки белка
  - 2) синтез РНК
  - 3) трансляция
  - 4) самоудвоение ДНК

**В заданиях В1 и В2 выберите 3 верных ответа из 6 и запишите правильные ответы**

**В1. Каковы строение и функции соматических клеток животных?**

- 1) имеет двойной набор хромосом
- 2) не имеет клеточного ядра
- 3) при делении образуют клетки, идентичные материнской
- 4) участвуют в половом размножении организмов
- 5) делятся митозом
- 6) формируются в организме путем мейоза

**В2 Выберите признаки молекулы ДНК:**

- 1) одноцепочечная молекула
- 2) нуклеотиды АУЦГ
- 3) нуклеотиды АТГЦ
- 4) углевод- рибоза
- 5) углевод- дезоксирибоза
- 6) способна к репликации

**Промежуточная аттестация по биологии  
в 11 класс**

1 Вариант

## Инструкция для учащихся.

Тест состоит из частей А, В, С. На выполнение отводится 45 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

### Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов.

1. Элементарной единицей эволюционного процесса является:

- а. Особь
- б. Вид
- в. Подвид
- г. Популяция

2. Основоположителем науки систематики является:

- а. Ч. Дарвин
- б. Ж. Б. Ламарк
- в. К. Линней
- г. М. Ломоносов

3. Примером действия движущей формы естественного отбора является:

- а. Исчезновение белых бабочек в индустриальных районах
- б. Сходство в строении глаза млекопитающих
- в. Выведение нового сорта пшеницы в новых условиях.
- г. Гибель длиннокрылых и короткокрылых птиц во время бурь

4. Особи двух популяций одного вида:

- а. Могут скрещиваться и давать плодовитое потомство
- б. Могут скрещиваться, но плодовитого потомства не дают
- в. Не могут скрещиваться

г. Могут скрещиваться с особями других видов

5. Примером покровительственной окраски является:

- а. Сходство форм и окраски тела с окружающими предметами
- б. Подражание менее защищенного вида более защищенному
- в. Чередование светлых и темных полос на теле
- г. Окраска осы

6. Ароморфозом можно считать следующие «приобретения»:

- а. Утрата шерстного покрова слонами
- б. Появление яиц у пресмыкающихся и их развитие на суше
- в. Удлинение конечностей лошади
- г. Покровительственную окраску

7. Суть гипотезы А. И. Опарина

заключается:

- а. В признании абиогенного синтеза органических соединений
- б. В отрицании абиогенного синтеза органических соединений
- в. В утверждении, что жизнь была привнесена извне
- г. В утверждении, что жизнь существовала вечно

8. Важнейшим событием архея следует считать:

- а. Накопление в атмосфере кислорода
- б. Появление коацерватов
- в. Образование первых органических соединений
- г. Выход животных на сушу

9. Необходимым условием для жизни растений на суше было:

- а. Наличие кислорода в атмосфере
- б. Наличие почвы
- в. Наличие хлорофилла
- г. Наличие «озонового экрана»

10. Одной из причин, по которой сейчас не возникают новые виды человека является:

- а. Отсутствие репродуктивной изоляции между расами
  - б. Сходство генотипов всех людей
  - в. Принадлежность рас к разным видам
  - г. Увеличение скорости передвижения
11. От собирательства съедобных растений к их выращиванию человек перешел на стадии:
- а. Человека умелого
  - б. Питекантропа
  - в. Неандертальца
  - г. Кроманьонца
12. Человек появился на Земле:
- а. В архейскую эру
  - б. В палеозойскую эру
  - в. В мезозойскую
  - г. В кайнозойскую
13. Организмы, как правило приспособляются:
- а. К нескольким, наиболее важным экологическим факторам
  - б. К одному, наиболее существенному фактору
  - в. Ко всему комплексу экологических факторов
  - г. Верны все ответы
14. Причиной огромного увеличения численности кроликов в Австралии стало:
- а. Изобилие пищи
  - б. Отсутствие врагов
  - в. Сознательный отбор кроликов человеком
  - г. Благоприятные климатические условия
15. Энергия солнца используется:
- а. Только продуцентами
  - б. Только редуцентами и консументами
  - в. Всеми участниками биоценоза, кроме редуцентов
  - г. Всеми участниками биоценоза
16. Наилучшим способом участия отдельного человека в сохранении биосферы является:

- а. Отказ от езды на автомобиле
  - б. Участие в разработке законов по охране природы
  - в. Сокращение потребления мясной пищи
  - г. Отказ от браконьерства
17. Выбрать правильно составленную пищевую цепь:
- а. Клевер---ястреб---шмель---мышь
  - б. Клевер---шмель---мышь---ястреб
  - в. Шмель---мышь---ястреб---клевер
  - г. Ястреб---мышь---шмель---клевер

### **Часть В.**

**В.1.** При выполнении данного задания выберите из предложенных ниже вариантов правильные ответы. Правильные ответы запишите через запятую напротив номера вопроса.

Выбрать основные факторы среды, от которой зависит процветание организмов в океане:

- а. Доступность воды
- б. Количество осадков
- в. Прозрачность среды
- г. рН среды
- д. Соленость среды
- е. Скорость испарения воды
- ж. Концентрация в среде углекислого газа

**В.2.** При выполнении задания установите соответствие примеров приспособлений с их характером. Объедините их правильно в таблицу:

- а. Окраска шерсти белого медведя
- б. Окраска жирафа
- в. Окраска шмеля
- г. Форма тела палочника

- д. Окраска божьей коровки
- е. Черные и оранжевые пятна гусениц
- ж. Строение цветка орхидеи
- з. Внешнее сходство некоторых мух с осами

- 3. естественный отбор особей с приспособительными к данным условиям признаками.
- 4. появление особей с новыми признаками в изолированной популяции

Покровительственная окраска	Маскировка	Мимикрия	Угрожающая окраска <b>Часть.</b>
			<b>Дать полный развернутый ответ на вопрос.</b>

В.3. Определите последовательность процессов, характерных для географического видообразования.

- 1. формирование популяции с новым генофондом
- 2. появление географической преграды между популяциями

Почему снижение численности вида может стать причиной его вымирания. Привести не менее трех причин.

**2 вариант** Инструкция для учащихся  
Тест состоит из частей А, В, С. На выполнение отводится 45 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если остается время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов.

- 1. Материалом для эволюционных процессов служит:
  - а. Генетическое разнообразие популяций
  - б. Вид
  - в. Благоприятные признаки
  - г. Бесплезные или вредные признаки

2. Сколько видов растений представлено в данном списке: (одуванчик лекарственный, клевер, подорожник средний, мята клубненосная):

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

3. Естественный отбор сохраняет признаки организмов:

- а. Полезные для человека
- б. Вредные для человека
- в. Вредные для вида
- г. Полезные и нейтральные для вида

4. Основной причиной для выделения группы особей в популяцию является:

- а. Внешнее отличие групп друг от друга
- б. Внутренние отличия групп друг от друга
- в. Изоляция групп друг от друга
- г. Все перечисленные выше причины

5. Подражание менее защищенного вида более защищенному называется:

- а. Маскировка
- б. Мимикрия
- в. Покровительственной окраской



г. Предупреждающей окраской  
6. Разные виды дарвиновских выюров возникли путем:

- а. Ароморфоza
- б. Дегенерации
- в. Идиоадаптации
- г. Катагенеза

7. Одним из важнейших этапов возникновения жизни можно считать:

- а. Появление аминокислот
- б. Появление углеводов
- в. Появление нуклеиновых кислот
- г. Появление липидов

8. Эра, в течение которой возникла жизнь, называется:

- а. Ранний протерозой
- б. Архей
- в. Палеозой
- г. Мезозой

9. Мезозойскую эру составляют периоды:

- а. Девон, силур, кембрий
- б. Триас, юра, мел
- в. Палеоген, неоген, антропоген
- г. Девон, неоген, мел

10. Одним из признаков, доказывающих факт существования эволюционных процессов в человеческом обществе является:

- а. Частые наследственные заболевания у “малых” народов
- б. Рождение мулатов
- в. Изменения в лексике, развитие науки, культуры
- г. Все перечисленные выше признаки

11. Переход от человекообразных обезьян к человеку совершился путем:

- а. Ароморфозов
- б. Идиоадаптации
- в. Дегенерации
- г. Катагенеза

12. Основной причиной формирования разных рас стали:

- а. Генетическая изоляция
- б. Экологическая изоляция
- в. Географическая изоляция

г. Репродуктивная изоляция  
13. Ограничивающим фактором можно считать:

- а. Фактор, больше всего отклоняющийся от оптимальных значений
- б. Фактор, наиболее приближенный по значению к оптимальному
- в. Фактор, не выходящий за пределы оптимального
- г. Фактор, менее всего отклоняющийся от оптимума

14. Одним из важнейших результатов взаимоотношений между организмами является:

- а. Регуляция численности организмов
- б. Эволюционный прогресс видов
- в. Возникновение генетического разнообразия организмов
- г. Нет верного ответа

15. Агросистема сходна с экосистемой в том, что в ней также:

- а. Отсутствуют цепи питания
- б. Происходит круговорот веществ
- в. Большую роль играет человек
- г. Нет организмов-разрушителей

16. На каждом последующем уровне пищевой цепи утрачивается:

- а. 1% энергии
- б. 10% энергии
- в. 30% энергии
- г. 50% энергии

17. Считают, что “парниковый эффект” обусловлен увеличением в атмосфере:

- а. Сероводорода
- б. Углекислого газа
- в. Диоксида серы
- г. Озона

## **Часть В.**

**В.1. При выполнении данного задания выберите из предложенных ниже вариантов правильные ответы.**

**Правильные ответы запишите через запятую напротив номера вопроса.**

Выбрать признаки, характерные только для агроценоза:

- а. Единственным источником энергии является солнце
- б. Все химические элементы возвращаются в почву
- в. Поглощенная энергия рассеивается в виде тепла
- г. Часть энергии и веществ извлекаются из круговорота человеком
- д. Действует только естественный отбор
- е. Действуют естественный и искусственный отборы
- ж. Используются дополнительные источники энергии
- з. Действие природных факторов не контролируется
- и. Гибнет при отсутствии контроля со стороны человека
- к. Гибнет при неразумном вмешательстве человека

**В.2. Распределите перечисленные ниже факторы на абиотические и биотические. Объедините их правильно в таблицу:**

- а. Химический состав воды
- б. Разнообразие планктона
- в. Влажность,  $t^{\circ}$  почвы
- г. Наличие клубеньковых бактерий на корнях бобовых
- д. Скорость течения воды
- е. Засоленность почвы
- ж. Разнообразие растений
- з. Химический состав воздуха
- и. Наличие в воздухе бактерий

Абиотические факторы	Биотические факторы

**В.3. Установите последовательность появления групп хордовых животных в процессе эволюции.**

**А.** кистеперые рыбы; **Б.** пресмыкающиеся; **В.** Стегоцефалы; **Г.** Бесчерепные хордовые; **Д.** птицы и млекопитающие.

**Часть С.**

**Дать полный развернутый ответ на вопрос.**

Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем

разнотравный луг? Приведите не менее трех

доказательств.

**Ответы к итоговой контрольной работе по биологии в 11 классе**

вредные рецессивные мутации проявляются в гомозиготном состоянии;

3) Чем ниже численность, тем выше вероятность смертности от случайного фактора.

**Вариант 2.**

**Вариант 1**

													№ вопроса																											
													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			
№ вопроса	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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответы	г	б	а	а	в	б	а	а	б	а	г	г	в	б	г	б	б	г	в	б	в	б	б	а	б	б	в	а	а	б	г	в	б	а	б	а	б	а	б	

**Часть В.**

**В 1:** В, Г, Д, Ж

**В 2:**

Покровительственная окраска	Маскировка	Мимикрия	Угрожающая окраска	Биотические факторы	Биотические факторы
а, б	г	ж, з	в, д, е, а, в, д, е, з	а, в, д, е, з	б, г, ж, и

**В.3. -2431**

**Часть С**

1) Уменьшается вероятность встречи разнополых особей в период размножения;

2) Возникает нежелательное близкородственное скрещивание, что снижает жизнеспособность особей, так как

**Часть В.**

**В 1:** Г, Е, Ж, И

**В 2:** В3- 41325

**Часть С.**

**1.** В широколиственном лесу большее разнообразие видов, чем на лугу;

**2.** Многоярусность и большое разнообразие экологических ниш;

**3.** Разветвленные сети питания обеспечивают более полный круговорот веществ.

Наследственная изменчивость создает генетическую неоднородность внутри вида, действие мутаций и полового процесса ненаправленно. Т.е. наследственная изменчивость лишь поставляет материал для отбора. Эволюция же процесс направленный, связанный с выработкой приспособлений по мере прогрессивного усложнения строения и функций животных и растений. Существует лишь один направленный эволюционный фактор-естественный отбор. Движущий отбор преобразует виды (способствует сдвигу среднего значения признака при изменении условий среды). Стабилизирующий отбор закрепляет полезные формы, предохраняет сложившийся генотип от разрушающего мутационного процесса в относительно постоянных условиях среды.

### Контрольная работа за первое полугодие.

1. Рассмотрите предложенную схему направлений эволюции. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



2. Рассмотрите таблицу «Критерии вида» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Критерий вида	Описание
_____	Большая синица живет в кронах деревьев, питается крупными насекомыми и их личинками
Географический	Большая синица обитает на всей территории Европы, Ближнего Востока, Центральной и Северной Азии, в некоторых районах Северной Африки.

3. Выберите несколько правильных утверждений.

Эти методы используются в селекции животных:

1. полиплоидия	4. мутагенез
2. гетерозис	5. массовый отбор
3. отдаленная гибридизация	6. индивидуальный отбор

4. Чем занимается и где применяется биотехнология?

1. в строительстве	4. в селекции грибов
2. в сельском хозяйстве	5. в пищевой промышленности
3. в селекции бактерий	6. в легкой промышленности

5. Какие факторы влияют на видообразование?

- 1) модификационные изменения
- 2) естественный отбор
- 3) изоляция
- 4) мутации
- 5) конвергенция
- 6) возрастной состав популяции

6. Выберите положения, подтверждающие, что популяция является «единицей эволюции».

- 1) мутационный процесс начинается в популяции
- 2) свободное скрещивание возможно только в неизолированных популяциях
- 3) разные популяции обладают разными генофондами
- 4) вид не может быть единицей эволюции, так как его ареал, как правило, разорван на составные части
- 5) различия между видами такие же, как различия между изолированными популяциями одного вида
- 6) изолированная от других популяция не подвержена действию естественного отбора

7. Установите соответствие между направлениями эволюции и примерами эволюционных изменений.

### ИЗМЕНЕНИЕ

- А) удлинение ушей у зайцеобразных
- Б) редукция кишечника у свиного цепня
- В) появление третьего слоя клеток в зародыше червей
- Г) развитие маскирующей окраски у тигров
- Д) формирование хорды у хордовых

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

А	Б	В	Г	Д

8. Установите соответствие между примером и процессом, к которому этот пример относится.

### ПРИМЕР

### ПРОЦЕСС

- А) разнообразие пород голубей
- Б) сходство функций крыла бабочки и летучей мыши
- В) строение глаза осьминога и человека
- Г) зависимость формы клюва у галапагосских вьюрков от способа добывания пищи
- Д) сходство в форме и функциях конечностей крота и медведки

- 1) дивергенция
- 2) конвергенция

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

А	Б	В	Г	Д

НА

Э

9. Установите соответствие между примерами

- 1) аро приспособленности организмов к среде обитания и названиями
- 2) иди органов, которые у них сформировались: к каждой позиции,
- 3) дег данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

- А) слуховые косточки среднего уха пресмыкающихся и человека
- Б) луковица тюльпана и клубень картофеля
- В) колючки барбариса и колючки ежевики
- Г) строение глаза человека и глаза осьминога
- Д) усики гороха и усики винограда
- Е) плодолистик и мегаспорофилл растения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

10. Расположите в правильном порядке систематические категории, начиная с наименьшей. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Пресмыкающиеся
- 2) Гадюка
- 3) Хордовые
- 4) Гадюка обыкновенная
- 5) Чешуйчатые

11. Проанализируйте таблицу «Методы изучения эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

**Методы изучения эволюции**

Метод изучения	Объект (предмет) изучения	
_____ (А)	ископаемые останки	археог
биогеографический	флора и фауна континентов	_____
сравнительно-морфологический	_____ (Б)	аппенд

Список терминов

- 1) эндемики озера Байкал

- 2) условия внешней среды
- 3) палеонтологический
- 4) эмбриологический
- 5) генеалогический
- 6) крылья летучих мышей и бабочек
- 7) рудименты человека
- 8) полезные ископаемые

12. Вставьте в текст «Эволюционное учение» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ

Основоположником современного эволюционного учения был \_\_\_\_\_ (А). До него уже высказывались идеи об изменемости мира. Однако именно Дарвину принадлежит учение о \_\_\_\_\_ (Б) и выживании наиболее приспособленных к \_\_\_\_\_ (В) организмов. Чарльз Дарвин и одновременно с ним Альфред Уоллес объяснили причины возникновения \_\_\_\_\_ (Г) органического мира.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) разнообразие
- 2) Ч. Дарвин
- 3) естественный отбор
- 4) приспособленность
- 5) сотворение мира
- 6) условия среды
- 7) самозарождение



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

А	Б	В	Г

**13.** Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Дарвин выделял три ненаправленных эволюционных фактора: наследственность, изменчивость, популяционные волны. (2) Наследственность определяет способность организмов передавать свои характеристики потомству. (3) Изменчивость определяет многообразие форм в популяции. (4) В результате все особи имеют различную приспособленность. (5) Наиболее приспособленные оставляют меньше потомства, поскольку живут дольше. (6) В результате естественного отбора потомство в каждом следующем поколении обладает всё большей приспособленностью к условиям среды. (7) Также важны мутации, они всегда повышают приспособленность популяции к условиям окружающей среды.

**14.** Какие виды естественного отбора Вы знаете? Приведите примеры с пояснениями.

Цель работы: оценка качества образования учащихся по биологии за первое полугодие в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

Задания соответствуют темам «Эволюционное учение», «Основы селекции и биотехнологии». УМК В.В.Пасечник. Учебник А.А.Каменского, Е.А.Криксунова, В.В.Пасечника. Работа рассчитана на 45 минут.

### Элементы содержания

Проверяемые элементы содержания и виды деятельности	Количество заданий	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение
<b>Задания 1,2.</b> Биологические термины и понятия. Дополнение схемы	2	Б	1
<b>Задания 3, 4.</b> Воспроизведение организмов. Онтогенез. Закономерности наследственности и изменчивости. Селекция. Биотехнология. Множественный выбор.	2	Б	2
<b>Задания 5,6.</b> Эволюция живой природы. Движущие силы эволюции. Методы изучения эволюции. Микроэволюция. Макроэволюция. Множественный выбор (работа с текстом)	2	Б	2
<b>Задания 7, 8, 9.</b> Эволюция живой природы. Движущие силы эволюции. Методы изучения эволюции. Микроэволюция. Макроэволюция. Установление соответствия (без рис.)	3	П	2
<b>Задание 10.</b> Общебиологические закономерности. Установление последовательности	1	П	2
<b>Задание 11, 12.</b> Общебиологические закономерности. Дополнение таблицы (без рис.)	2	П	2

<b>Задание 13.</b> Задание на анализ биологической информации	1	В	3	<b>10</b>	42513	2
				<b>11</b>	3а 7б 1в	2
<b>Задание 14.</b> Обобщение и применение знаний в новой ситуации об эволюции органического мира	1	В	3	<b>12</b>	2361	2
				<b>13</b>	Ошибки допущены в следующих предложениях: 1) 1 – эволюционные факторы по Дарвину – это наследственность, изменчивость и борьба за существование; 2) 5 – наиболее приспособленные живут дольше и оставляют больше потомства; 3) 7 – мутации бывают положительные, негативные и нейтральные (мутации чаще имеют отрицательный эффект)	3
Итого	14	Б – 6 П – 6 В - 2	Максимальное количество – 28 баллов			

#### Критерии оценивания

- «5»- 90 – 100% (28 - 25)  
«4» - 85 – 70% (24 - 17)  
«3» - 65 – 50% (16 - 10)  
«2» - менее 50% (9)

#### Ответы на задания контрольной работы

№	Критерии ответа	балл
1	идиоадаптация	1
2	экологический	1
3	356	2
4	345	2
5	234	2
6	134	2
7	23121	2
8	12212	2
9	112221	2

- 14**
1. Движущий отбор. Действует в изменяющихся условиях внешней среды. Происходит постепенное смещение признаков в определенном направлении. Например, потемнение крыльев березовой пяденицы при потемнении стволов деревьев, произошедшее из-за развития промышленности.
  2. Стабилизирующий отбор. Действует в постоянных условиях среды. Увеличивает количество особей со средним значением признака, краевые отклонения от нормы убирает.
  3. Разрывающий или дизруптивный отбор. Действует в меняющихся условиях среды. Способствует размножению особей обеих крайних форм. До сенокоса преобладают одуванчики с высоким цветоносом, а после сенокоса — формы с низким цветоносом.

## **Контрольная работа 11 класс**

Контрольная работа в двух вариантах составлена в виде тестовых заданий, соответствующих темам, изучаемым в 10 классе:

- биология как наука;
- структурно-функциональная организация организмов;
- размножение и индивидуальное развитие организмов;
- наследственность и изменчивость организмов.

### **В тестах представлены разнообразные задания по темам:**

**Часть А** содержит 12 заданий с выбором одного верного ответа из четырех базового уровня сложности (1 задание-1 балл).

**Часть В** содержит 3 задания 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).

В1 и В2 - умение устанавливать соответствие;

В3 - умение проводить множественный выбор;

На выполнение теста рекомендуется выделить 20 минут.

### **Элементы содержания.**

<b>№ задания</b>	<b>Проверяемые элементы содержания</b>	<b>Виды деятельности</b>	<b>Уровень сложности и базовый,</b>	<b>Максимальный балл за выполнение задания</b>
------------------	--	--------------------------	-------------------------------------	--

			повышен ный	
1	Биология как наука. Методы изучения живой природы.	Объяснять роль биологии как науки и ее направлений, значимости биологических открытий.	Б	1
2	Клеточная теория. Многообразие клеток.	Объяснение роли клеточной теории в формировании естественно-научной картины мира. Выделение признаков каждого типа клеток живой природы.	Б	1
3			Б	1
4	Химический состав клетки. Строение клетки.	Приведение доказательств взаимосвязи строения и функций веществ и	Б	1
5				1

		структур клетки		
6	Обмен веществ и превращение энергии. Генетическая информация в клетке. Деление клетки	Обоснование специфически х особенностей процессов передачи наследственно й информации	Б	1
7				1
8	Организменны й уровень живого, процессы жизнедеятельн ости	Выделение особенностей процессов жизнедеятельн ости организмов	Б	1
9			Б	1
10			Б	1
11			Б	1
12			Б	1
13	Клеточный, организменны й уровни организации живого	Анализ, сравнение и обобщение по клеточному и организменно му уровням организации живого	П	2
14			П	2
15			П	2

### Критерии оценивания

«5» 86% - 100% (16 - 18 баллов)

«4» 66% - 85% (12 - 15 баллов)

«3» 51% - 65% (9 - 11 баллов)

### БЛАНК ОТВЕТОВ

#### Входной контрольной по биологии

11 класс \_\_1\_\_ вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	4	2	1	2	3	4	4	3	3	3

А Б В Г Д 13.

1	2	2	1	1
---	---	---	---	---

А Б В Г Д 14.

1	1	2	2	1
---	---	---	---	---

1 2 5 15.

### БЛАНК ОТВЕТОВ

#### Входной контрольной по биологии

11 класс \_\_2\_\_ вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

2 1 1 3 2 1 2 1 2 3 3 3

**А Б В Г Д 13.**

1 1 2 2 2

**А Б В Г Д Е**

1 3 3 1 2 2

**14.**

2 3 6 **15**

### **Контрольная работа по биологии**

**11 класс**

**1 вариант**

1. Живые тела в отличие от неживых

1) Воспроизводят себе подобных 3) Участвуют в круговороте веществ

2) Передвигаются в пространстве 4) Разрушаются под влиянием среды

2. Какое утверждение относится к клеточной теории

1) В ядрах клеток расположены хромосомы

2) Клетки всех организмов имеют сходное строение

3) Соматические клетки делятся митозом

4) Все эукариотические клетки имеют ядро

3. Бактериальные клетки, в отличие от клеток животных, растений и грибов **НЕ ИМЕЮТ**

1) Рибосомы

3) Плазматической мембраны



2) Цитоплазмы                      4) Обособленного ядра

4. Белок – это полимер, мономерами которого являются

- 1) Нуклеотиды                      3) Глюкоза  
2) Аминокислоты                4) Жирные кислоты

5. Двумембранный органоид клетки –

- 1) Хлоропласт                      3) Комплекс Гольджи  
2) Рибосома                        4) Эндоплазматическая сеть

6. Исходные вещества для фотосинтеза – это

- 1) Вода и кислород                3) Вода и сахароза  
2) Вода и углекислый газ        4) Углекислый газ и кислород

7. Синтез полипептидной цепи на матрице иРНК – это

- 1) Ренатурация                      3) Трансляция  
2) Репликация                        4) Транскрипция

8. К прокариотам относятся

- 1) Дрожжи                            3) Плесневые грибы  
2) Вирусы                              4) Железобактерии

9. Образование нового организма, как правило, происходит при участии двух родительских особей – это размножение

- 1) Вегетативное                      3) Бесполое  
2) Спорами                              4) Половое

10. Совокупность всех внешних признаков организма –

- 1) Генофонд                            3) Фенотип  
2) Генотип                                4) Фенокопии

11. При скрещивании гибридов, различающихся по двум парам признаков, формируются четыре фенотипических класса потомков в отношении

9:3:3:1 – это проявление закона

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1) Независимого наследования | 3) Сцепленного наследования |
| 2) Доминирования             | 4) Расщепления              |

12. В селекции при скрещивании чистых линий между собой наблюдается явление

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1) Полиплоидия             | 3) Гетерозиса                     |
| 2) Межвидового скрещивания | 4) Близкородственного скрещивания |

13. Установите соответствие между характеристикой процесса и способом деления клетки, который она иллюстрирует.

ХАРАКТЕРИСТИКА	СПОСОБ ДЕЛЕНИЯ
А) Образование половых клеток у животных	1. Мейоз 2. Митоз
Б) Обеспечение роста организмов	
В) Сохранение идентичности наследственной информации	
Г) Образование гаплоидных спор растений	
Д) Изменение сочетания генов в хромосомах	

14. Установите соответствие между особенностью типа питания и группой организмов, для которой этот тип характерен.

ОСОБЕННОСТЬ ТИПА ПИТАНИЯ	ГРУППА ОРГАНИЗМОВ
А) Используют энергию окисления неорганических веществ	1. Автотрофы 2. Гетеротрофы
Б) Преобразуют солнечную энергию в энергию АТФ	
В) Осуществляют процесс фагоцитоза	
Г) Используют готовые органические вещества	
Д) Синтезируют органические вещества из неорганических на свету	

15. Каковы причины комбинативной изменчивости? (выберите три верных ответа из шести)

- 1) Комбинация негомологичных хромосом в мейозе
- 2) Случайное сочетание гамет при оплодотворении
- 3) Потеря отдельных нуклеотидов в гене
- 4) Изменение числа отдельных хромосом
- 5) Рекомбинация генов в результате кроссинговера
- 6) Кратное увеличение числа хромосом

### **Контрольная работа по биологии**

#### **11 класс**

#### **2 вариант**

1. Один из главных признаков живых организмов –

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1) Движение      | 3) Преобразование веществ                   |
| 2) Обмен веществ | 4) Рост, сопровождающийся увеличением массы |

2. Какое из положений клеточной теории было дополнено Р. Вирховым?

- 1) Всякая клетка происходит от другой клетки
- 2) Клетки всех организмов сходны между собой по строению и химическому составу
- 3) Клеточное строение всех организмов свидетельствует о единстве происхождения
- 4) Все организмы состоят из одинаковых структурных единиц – клеток

3. Прокариотическая клетка, в отличие от эукариотической, не имеет





5) Окисление органических веществ

14. Установите соответствие между типом зародышевого листка животного и органами, которые из него формируются.

ТКАНИ И ОРГАНЫ	ТИП ЗАРОДЫШЕВОГО ЛИСТКА
1) Производные кожи – ногти, волосы	1. Эктодерма
2) Мышечная ткань	2. Мезодерма
3) Половые железы	3. Энтодерма
4) Поджелудочная железа	
5) Альвеолы	
6) Органы чувств	

15. Прокариотические клетки отличаются от эукариотических (выберите три верных ответа из шести)

- 1) Наличием рибосом
- 2) Наличием ДНК
- 3) Отсутствием мембранных органоидов
- 4) Наличием нуклеотида
- 5) Наличием кольцевой ДНК
- 6) Наличием плазматической мембраны





