

ПРИНЯТА

Педагогическим советом ОАНО «Школа ЦПМ»  
(протокол от 29 августа 2025 г. №123)

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора ОАНО «Школа ЦПМ»  
от 29 августа 2025 г. №207/8-ОД25

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности «Биология: дополнительные главы»**  
для обучающихся 9 класса естественнонаучного направления

Андросов Александр Александрович

sn=Андросов Александр

Александрович, o=ОАНО Школа

ЦПМ, ou=Директор,

email=a.androsov@school-cpm.ru,

c=RU

2025.08.29 09:41:13 +03'00'

Москва, 2024 год

## **Пояснительная записка**

Данная программа по биологии предназначена для предпрофильного обучения на естественнонаучном направлении разработана в соответствии с требованиями обновлённого Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (ПООП ООО).

Программа направлена на формирование естественно-научной грамотности учащихся и организацию изучения биологии на деятельностной основе. В программе учитываются возможности предмета в реализации Требований ФГОС ООО к планируемым, личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Программа включает распределение содержания учебного материала по классам и примерный объём учебных часов для изучения разделов и тем курса, а также рекомендуемую последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания с учётом возрастных особенностей обучающихся.

Программа имеет примерный характер и может стать основой для составления учителями биологии своих рабочих программ и организации учебного процесса. Учителями могут быть использованы различные методические подходы к преподаванию биологии при условии сохранения обязательной части содержания курса.

В программе определяются основные цели изучения биологии на уровне основного общего образования, планируемые результаты освоения курса биологии: личностные, метапредметные, предметные. Предметные планируемые результаты даны для каждого года изучения биологии.

### **Программа имеет следующую структуру:**

- планируемые результаты освоения учебного предмета «Биология» по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Биология» по годам обучения;

Учебный предмет «Биология» развивает представления о познаваемости живой природы и методах её познания, он позволяет сформировать систему научных знаний о живых системах, умения их получать, присваивать и применять в жизненных ситуациях.

Биологическая подготовка обеспечивает понимание обучающимися научных принципов человеческой деятельности в природе, закладывает основы экологической культуры, здорового образа жизни.

### **Цели изучения учебного предмета «биология»**

Целями изучения биологии на уровне основного общего образования являются:

- формирование системы знаний о признаках и процессах жизнедеятельности биологических систем разного уровня организации;
- формирование системы знаний об особенностях строения, жизнедеятельности организма человека, условиях сохранения его здоровья;
- формирование умений применять методы биологической науки для изучения биологических систем, в том числе и организма человека;
- формирование умений использовать информацию о современных достижениях в области биологии для объяснения процессов и явлений живой природы и жизнедеятельности собственного организма;
- формирование умений объяснять роль биологии в практической деятельности людей, значение биологического разнообразия для сохранения биосферы, последствия деятельности человека в природе;

- формирование экологической культуры в целях сохранения собственного здоровья и охраны окружающей среды.

Достижение целей обеспечивается решением следующих

**Задач:**

- приобретение знаний обучающимися о живой природе, закономерностях строения, жизнедеятельности и средообразующей роли организмов; человеке как биосоциальном существе; о роли биологической науки в практической деятельности людей;
- овладение умениями проводить исследования с использованием биологического оборудования и наблюдения за состоянием собственного организма;
- освоение приёмов работы с биологической информацией, в том числе о современных достижениях в области биологии, её анализ и критическое оценивание;
- воспитание биологически и экологически грамотной личности, готовой к сохранению собственного здоровья и охраны окружающей среды.

## Содержание учебного предмета

### Профильный блок 1. Цитология и клеточные процессы

**Тема 1.1.** Строение прокариотической клетки. Роль прокариот в природе. Вирусы как доклеточная форма жизни.

Предмет и задачи цитологии, место цитологии в системе биологических дисциплин.

Накопление научных данных и обобщение этих данных в виде создания клеточной теории в ее начальном варианте. Дальнейшее развитие клеточной теории и ее современное состояние. Методы цитологии. Световая микроскопия. Микроскопическая техника. Общие и специфические методы окрашивания. Прокариоты и эукариоты, гипотезы об их происхождении. Общий план строения клетки на световом и электронно-микроскопическом уровне. Доклеточные формы жизни.

#### *Лабораторные и практические работы*

1. Изучение строения вирусов на электронных микрофотографиях.
2. Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.

**Тема 1.2.** Строение и органеллы эукариотической клетки. Симбиотическая теория происхождения органелл. Обмен веществ между клеткой и окружающей средой.

Отличие клеток животных, растений и грибов. Цитоплазматическая мембрана – структура, функции. Надмембранные структуры поверхностного аппарата. Поверхностный аппарат клетки. Гликокаликс. Межклеточные контакты. Субмембранная система. Мембранный транспорт - пассивный, активный, облегченный транспорт, эндоцитоз, экзоцитоз. Ядро как место хранения генетической информации. Мембранные рецепторы, строение и функции. Строение и роль рибосом. Место образования рибосом. Структура

рибосом. Физические свойства и химический состав рибосом. Эндоплазматическая сеть. Гранулярный эндоплазматический ретикулум. Гладкий эндоплазматический ретикулум. Переходный эндоплазматический ретикулум. Особенности строения и функции разных видов эндоплазматической сети. Аппарат Гольджи – строение и функции. Структура диктиосомы. Транспорт белков из аппарата Гольджи. Общие особенности и функции аппарата внутриклеточного переваривания. Эндосомы – ранние и поздние, особенности их строения и функционирования. Лизосомы – фаголизосома, аутофаголизосома, мультивезикулярное тельце, остаточное тельце. Митохондрии – энергетические станции клетки, их расположение. Ультраструктура митохондрий – наружная и внутренняя митохондриальная мембрана, митохондриальный матрикс. Функции митохондрий. Митохондриальная ДНК. Жизненный цикл митохондрий. Виды пластид. Строение хлоропласта. Происхождение митохондрий и их размножение. Цитоскелет – сложная динамическая система немембранных органелл. Функции цитоскелета. Микротрубочки – наиболее крупные компоненты цитоплазмы. Реснички и жгутики – органеллы специального значения, участвующие в процессах движения. Микрофиламенты – расположение, структура и функции. Промежуточные филаменты.

### **Тема 1.3.** Клеточный цикл. Деление клетки. Гаметогенез

Организация митоза и мейоза. Общие закономерности клеточного цикла. Открытие состояния пролиферативного покоя. Метаболические особенности покоящихся клеток. Понятие о митотическом цикле и его периодах. Регуляция деления клетки. Митотические фазы - профазы митоза, прометафаза, метафаза, анафаза, телофаза, цитокинез. Клеточный центр. Центриоли. Мейоз. Первое деление мейоза – профазы I, лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез. Последующие фазы мейоза – метафаза первого деления мейоза, анафаза первого деления мейоза, телофаза I. Второе мейотическое деление. Мейоз и гаметогенез. Регуляция клеточного деления у многоклеточных организмов.

#### *Лабораторные и практические работы*

1. Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах.
2. Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах.

### **Тема 1.4.** Знакомство с микрофотографией. Определение органоидов.

Знакомство с электронной микроскопией. Практическое занятие по определению органоидов.

### **Тема 1.5.** Метаболизм клетки. Катаболизм и анаболизм

Автотрофное и гетеротрофное питание. Химический состав клетки и его постоянство. Строение клетки. Функции органоидов. Обмен веществ и превращение энергии – основа

жизнедеятельности клетки. Энергетические возможности клетки. Аэробное и анаэробное дыхание. Фотосинтез. Биосинтез белка. Репликация ДНК.

## **Тема 1.6. Основы генетики**

История развития генетики. Гибридологический метод. Законы Менделя. Множественный аллелизм. Хромосомная теория наследования. Взаимодействие неаллельных генов. Генетическое определение пола. Сцепленное с полом наследование. Изменчивость. Мутации: виды и причины. Комбинативная изменчивость. Модификационная изменчивость. Исследование генетических заболеваний человека. Влияние мутаций на здоровье. Примеры мутаций. Влияние среды и экологических факторов на мутации человека.

## **Профильный блок 2. Ботаника и зоология**

### **Раздел 1. Ботаника Высших растений**

**Тема 1.1.** Выход растений на сушу. Печеночники и мхи: сходство и различия. Особенности анатомического строения. Жизненные циклы печеночников и мхов.

Выход растений на сушу. Появление тканей и органов растений. Отличие гаплоидной линии эволюции растений от диплоидной. Отдел мохообразные (Bryophyta). Особенности жизненного цикла. Общая морфолого-анатомическая характеристика, размножение. Внешнее и внутреннее строение гаметофита и спорофита.

#### *Лабораторные и практические работы*

Изучение строения листостебельного мха.

**Тема 1.2.** Хвощи, Плауны, Папоротникообразные. Особенности анатомии и морфологии. Жизненные циклы споровых растений.

Отдел Плаунообразные (Lycopodiophyta). Происхождение, жизненные формы представителей. Характерные черты внешнего и внутреннего строения бесполого и полового поколений. Отдел Хвощеобразные (Equisetophyta). Общая характеристика отдела: жизненный цикл, морфолого-анатомические особенности вегетативных органов, развитие и строение спорофита. Особенности полового поколения. Отдел Папоротникообразные (Polypodiophyta). Общая характеристика отдела: особенности жизненного цикла, внешнего и внутреннего строения спорофита и гаметофита.

#### *Лабораторные и практические работы*

Изучение строения споровых растений на примере микропрепаратов различных частей вайи папоротника.

Строение строения спорофита папоротников, хвощей и плаунов.

### **Тема 1.3.** Голосеменные растения. Появление семени. Вымирание папоротников.

Общие черты семенных растений как высшего этапа эволюции растительного мира в условиях суши. Возникновение семязачатка и семени, их биологическое значение. Совершенствование процессов оплодотворения. Общие особенности жизненного цикла семенных растений, связь со споровыми растениями. Классификация. Отдел Голосеменные (Pinophyta). Особенности жизненного цикла, связь спорофита и гаметофита как результат сильной редукции полового поколения на основе разносторонности. Общая характеристика спорофита, строение вегетативных и репродуктивных органов.

#### *Лабораторные и практические работы*

Изучение внешнего строения веток, хвои, шишек и семян голосеменных растений (на примере ели, сосны или лиственницы).

### **Тема 1.4.** Покрытосеменные растения. Появление и эволюция цветка. Классы и семейства покрытосеменных растений.

Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta). Общая характеристика покрытосеменных как «победителей в борьбе за существование», жизненные формы. Морфологическая природа цветка и его частей. Развитие и строение мужского и женского гаметофитов.

#### *Лабораторные и практические работы*

1. Изучение внешнего строения покрытосеменных растений.
2. Изучение признаков представителей семейств: Крестоцветные (Капустные), Розоцветные (Розовые), Мотыльковые (Бобовые), Паслёновые, Сложноцветные (Астровые), Лилейные, Злаки (Мятликовые) на гербарных и натуральных образцах.

## Раздел 2. Зоология беспозвоночных

### **Тема 2.1.** Введение. Обзор типов беспозвоночных.

Зарождение и ранние этапы развития жизни на Земле. Древний океан. Современные представления о происхождении эукариот. Органеллы эукариотной клетки, имеющие симбиотическое происхождение.

#### *Лабораторные и практические работы*

Исследование под микроскопом готовых микропрепаратов клеток и тканей животных.

### **Тема 2.2.** Современная систематика эукариот.

Современная классификация эукариот. Общая характеристика надцарства Excavata. Общая характеристика типа Euglenozoa. Строение, жизненные циклы и медицинское значение паразитических кинетопластовых (Trypanosoma, Leishmania). Общая характеристика надцарства Chromalveolata. Общая характеристика надтипа Alveolata. Строение, биология и жизненный цикл представителей класса Грегариин (Gregarinea) и Кокцидий (Coccidia). Строение, жизненный цикл и медицинское значение представителя кровяных споровиков (Haemosporidia) – малярийного плазмодия (Plasmodium). Общая характеристика Ресничных простейших (Ciliophora). Организация ядерного аппарата ресничных простейших. Общая характеристика надцарства Rhizaria. Общая характеристика типа Foraminifera. Общая характеристика типа Radiolaria. Классификация субдомена Unikonta. Общая характеристика надцарства Amoebozoa. Амёбы – возбудители заболеваний человека. Общая характеристика надцарства Заднежгутиковых (Opisthokonta). Строение и биология воротничковых жгутиконосцев Choanoflagellata. Место многоклеточных животных в системе эукариот.

Практическое занятие: живые представители простейших.

#### *Лабораторные и практические работы*

Исследование микропрепаратов простейших.

**Тема 2.3.** Губки: разнообразие, типы строения. Образование многоклеточности.

Проблема происхождения многоклеточных животных. Концепции неколониального происхождения многоклеточных животных – гипотезы "целлюляризации". Концепции колониального происхождения многоклеточных животных. Гипотеза гастреи Э. Геккеля. Гипотеза фагоцителлы И.И. Мечникова. Гипотезы первичной седентарности предков Metazoa. Общая характеристика надтипа Губок (Porifera). Внешняя морфология и основные типы анатомического строения губок и организация процесса фильтрации. Строение личинок и их метаморфоз. Экологическое значение губок.

**Тема 2.4.** Двуслойные животные.

Тип Стрекающих (Cnidaria). Жизненный цикл Кораллов (Anthozoa). Соотношение билатеральной и радиальной симметрии в строении шестилучевых кораллов. Разнообразие строения колоний восьмилучевых кораллов. Жизненный цикл представителей подтипа Медузовых (Medusozoa). Класс Гидрозоидных (Hydrozoa) - прогрессивная группа Cnidaria. Особенности гистологической организации гидрозоидных. Паразитические Cnidaria.

#### *Лабораторные и практические работы*

Исследование микропрепарата гидры.

**Тема 2.5.** Появление третьего зародышевого листка билатеральной симметрии. Плоские черви: турбеллярии, трематоды и ленточные черви.

Проблема происхождения билатерально-симметричных животных (Bilateria Triploblastica).

Современная классификация трёхслойных Bilateria. Практическая работа с готовыми препаратами. Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes). Разнообразие морфологии свободноживущих плоских червей. Общая характеристика класса Ленточных червей (Cestodes). Жизненный цикл цестод. Общая характеристика класса Сосальщиков (Trematodes). Жизненный цикл трематод. Медицинское и ветеринарное значение паразитических плоских червей.

**Тема 2.6.** Возникновение полостей тела. Кольчатые черви: полихеты и олигохеты. Строение и биология.

Происхождение вторичной полости тела трёхслойных Bilateria. Основные функции целома: опорная, выделительная, половая. Эволюция гистологического строения стенки вторичной полости тела. Взаимосвязь бластоцеля, мезоглеи, соединительной ткани и гемоцеля. Общая характеристика трохофорных животных (Trochozoa). Кольчатые черви (Annelida). Система типа Annelida. Внешняя морфология, расчленение тела и анатомическое строение многощетинковых червей Polychaeta. Морфология и анатомия малощетинковых червей (Oligochaeta) и пиявок (Hirudinea).

*Лабораторные и практические работы*

Исследование внешнего строения дождевого червя. Наблюдение за реакцией дождевого червя на раздражители.

Исследование внутреннего строения дождевого червя (на готовом влажном препарате и микропрепарате).

**Тема 2.7.** Моллюски.

Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Строение, размножение, развитие, палеонтологическая летопись. Особенности плана строения Двустворчатых моллюсков. Характеристика Головоногих и Брюхоногих моллюсков. Строение раковины брюхоногих моллюсков. Происхождение плана строения брюхоногих моллюсков. Строение мантийного комплекса органов.

**Тема 2.8** Круглые черви, или нематоды.

Общая характеристика надтипа Линяющих (Ecdysozoa). Особенности строения и химического состава кутикулы Ecdysozoa, сравнение экдизозойной кутикулы с

микровиллярной кутикулой. Механизм линьки Ecdysozoa. Функции кутикулы Ecdysozoa. Редукция целома как следствие развития наружного скелета. Строение и функции гемоцеля Ecdysozoa. Состав надтипа Ecdysozoa. Общая характеристика Круглых червей (Nematoda). Анатомическое строение и гистологическая организация круглых червей. Биология свободноживущих нематод. Жизненные циклы нематод-возбудителей заболеваний человека.

## **Тема 2.9** Тип Членистоногие.

Общая характеристика типа Членистоногих (Arthropoda).

Кембрийские членистоногие Dinocarida, Megacheira, Trilobitomorpha. Строение первичной двуветвистой конечности членистоногих. Проблема сегментарного состава головного конца современных членистоногих. Гомология сегментов головного конца в различных группах современных членистоногих. Общая характеристика Ракообразных (Crustacea).

Строение и происхождение двуветвистой конечности ракообразных. Анатомическая организация ракообразных. Общая характеристика Хелицерных (Chelicerata). Происхождение Шестиногих (Hexapoda) и их филогенетические связи с ракообразными. Расчленение тела Hexapoda: сегментарный состав головы, груди и брюшка. Анатомическая организация Hexapoda. Разнообразие личиночного развития Hexapoda. Происхождение крыльев: классические и современные гипотезы.

### *Лабораторные и практические работы*

1. Исследование внешнего строения насекомого (на примере майского жука или других крупных насекомых-вредителей).
2. Ознакомление с различными типами развития насекомых.

## **Раздел 3. Зоология позвоночных**

**Тема 3.1.** Характеристика типа Хордовые. Особенности строения Личиночнохордовых и Головохордовых. Ланцетник как примитивное хордовое животное.

Общая характеристика типа хордовых. Положение хордовых в системе животного мира. Связь с другими типами животных: билатеральная симметрия, вторичная полость тела, вторичноротость. Специфические черты строения хордовых и их биологическое значение. Подтип Оболочники (Личиночнохордовые). Основные черты организации подтипа. Класс асцидии. Строение асцидии. Роль исследований А. О. Ковалевского в понимании места оболочников в системе и эволюции хордовых. Подтип Бесчерепные. Класс Ланцетники. Биология, строение и развитие ланцетника. Специфические черты строения, связанные с придонным образом жизни.

**Тема 1.2.2.** Водные позвоночные. Особенности строения и жизни. Бесчелюстные. Появление челюстей. Надкласс Рыбы. Классы Костистые и Хрящевые рыбы.

Общая характеристика подтипа позвоночные. Основные черты организации: осевой скелет, череп, скелет конечностей; пищеварительная система; кровеносная система; органы дыхания; центральная нервная система и головной мозг; выделительная и половая системы. Раздел Бесчелюстные. Класс Миноги. Характеристика класса. Строение скелета, органов дыхания и пищеварения, кровеносной системы. Класс Миксины. Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы. Общая биологическая и морфологическая характеристики надкласса рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных. Принципы организации опорно-двигательной системы, органов дыхания, кровеносной и выделительной систем рыб как водных животных. Класс Хрящевые рыбы. Морфологические и биологические особенности класса; специфические черты строения и физиологии. Обзор организации по системам органов. Особенности размножения и развития. Система класса: отряды акул и скатов. Класс костные рыбы.

Характеристика и система класса.

### **Тема 1.2.3. Выход Позвоночных на сушу. Класс Амфибии**

Надкласс Четвероногие. Происхождение наземных позвоночных. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Класс земноводные (амфибии). Общая биологическая и морфологическая характеристики класса. Главные морфологические перестройки в связи с выходом позвоночных на сушу: формирование наземного типа конечностей, легочного дыхания, реконструкция системы кровообращения. Система класса: отряды безногих, хвостатых и бесхвостых амфибий; особенности их строения в связи с образом жизни.

### **Тема 1.2.4. Класс Рептилии. Приспособления, позволившие утратить связь с водой.**

Морфологические и физиологические особенности амниот по сравнению с анамниями. Развитие; строение яйца, образование зародышевых оболочек. Строение кожного покрова и его производных. Перестройка выделительной системы. Значение этих преобразований как приспособлений к наземному образу жизни. Органы дыхания. Строение сердца и кровеносной системы. Подклассы ящерогадов (гаттерия), крокодилов, чешуйчатых (отряды ящериц, змей, хамелеонов), черепах; краткая морфо-биологическая характеристика подклассов. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы, их экологическое и морфологическое разнообразие. Древние пресмыкающиеся как предки млекопитающих и птиц.

**Тема 1.2.5. Класс Птицы. Особенности строения, связанные с приспособлением к полетам.**

Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полету. Адаптивные черты в строении и функции скелета, дыхательной системы, сердца и системы

кровообращения; гомойотермия и терморегуляция. Краткая характеристика главнейших отрядов. Происхождение птиц; археоптерикс и другие ископаемые формы.

*Лабораторные и практические работы*

1. Исследование внешнего строения и перьевого покрова птиц (на примере чучела птиц и набора перьев: контурных, пуховых и пуха).
2. Исследование особенностей скелета птицы.

**Тема 1.2.6.** Класс Млекопитающие. Особенности строения. Гетеродонтная зубная система. Основные отряды Млекопитающих.

Морфофункциональный очерк основных систем органов. Особенности строения центральной нервной системы и головного мозга; сложные формы поведения. Особенности размножения и развития; забота о потомстве. Биология млекопитающих. Географическое распространение; экологические группы, вторичное освоение водной среды. Подкласс яйцекладущих млекопитающих (прототериев); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие. Подкласс живородящих млекопитающих (териев). Инфракласс сумчатые; особенности строения, размножения, развития; географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими. Инфракласс плацентарные; морфобиологическая характеристика, плацента, ее строение и функции; обзор главнейших отрядов.

*Лабораторные и практические работы*

1. Исследование особенностей скелета млекопитающих.
2. Исследование особенностей зубной системы млекопитающих.

**Тематическое планирование учебного предмета**

**Профильный блок 1. Цитология и клеточные процессы**

| Раздел / тема                                   | Количество ак. ч. | ЭОР   |
|---|-------------------|---|
| <b>Раздел 1. Цитология и клеточные процессы</b> | <b>68</b>         |   |
| <b>Тема 1.1. Строение прокариотической</b>      | 10                | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2115/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2115/start/</a><br><a href="https://content.edsoo.ru/content/media/lab_content/18/index.html#">https://content.edsoo.ru/content/media/lab_content/18/index.html#</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1589/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1589/start/</a> |

|   |    |   |
|---|----|---|
| клетки. Роль прокариот в природе. Вирусы как доклеточная форма жизни.   |    |   |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Строение и органеллы эукариотической клетки. Симбиотическая теория происхождения органелл. Обмен веществ между клеткой и окружающей средой. | 10 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1588/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1588/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1583/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1583/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2114/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2114/start/</a>   |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Клеточный цикл. Деление клетки. Гаметогенез   | 10 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2483/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2483/start/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2484/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2484/start/</a>   |
| <b>Тема 1.4.</b><br>Знакомство с микрофотографией. Определение органоидов.  | 6  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2114/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2114/start/</a>   |
| <b>Тема 1.5.</b><br>Метаболизм клетки. Катаболизм и анаболизм   | 10 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2486/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2486/start/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3044f4b8-f4af-4f40-92d9-d52a8fc176bf">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3044f4b8-f4af-4f40-92d9-d52a8fc176bf</a>  |
| <b>Тема 1.6.</b><br>Основы генетики   | 10 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2478/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2478/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2477/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2477/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2480/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2480/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2212/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2212/start/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/323f1adf-3c61-48ed-b224-c19c2c6f0c09">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/323f1adf-3c61-48ed-b224-c19c2c6f0c09</a> |

|  |          |  |
|--|----------|--|
| <b>Контрольная работа по разделу 1</b> | <b>2</b> |  |
|--|----------|--|

### Профильный блок 2. Ботаника и зоология

| <b>Раздел / тема</b>   | <b>Количество в ак. ч.</b> | <b>ЭОР</b>  |
|--|----------------------------|---|
| <b>Раздел 1. Ботаника Высших растений</b>  | <b>68</b>                  |   |
| <b>Тема 1.1.</b> Выход растений на сушу. Печеночники и мхи: сходство и различия. Особенности анатомического строения. Жизненные циклы печеночников и мхов. | 10                         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f16d6bc3-ed69-488f-9a88-ca00258dc53c">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f16d6bc3-ed69-488f-9a88-ca00258dc53c</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/60b31abb-4222-4700-a71a-2524e34d715e">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/60b31abb-4222-4700-a71a-2524e34d715e</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9a69617c-aa64-40c9-a8ee-084b3997d80f">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9a69617c-aa64-40c9-a8ee-084b3997d80f</a> |
| <b>Тема 1.2.</b> Хвощи, Плауны, Папоротникообразные. Особенности анатомии и морфологии. Жизненные циклы споровых растений.                                 | 14                         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2656/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2656/start/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/43ff86e1-5ac5-45a3-a9b6-2d7d11bc6a0c">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/43ff86e1-5ac5-45a3-a9b6-2d7d11bc6a0c</a>  |
| <b>Тема 1.3.</b> Голосеменные растения. Появление семени. Вымирание папоротников.  | 16                         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2469/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2469/start/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/15826449-404a-4637-b92f-e522d5a5ade0">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/15826449-404a-4637-b92f-e522d5a5ade0</a>  |
| <b>Тема 1.4.</b> Покрытосеменные растения. Появление и эволюция цветка. Классы и семейства покрытосеменных растений.                                       | 28                         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/92d47882-e684-4e90-aaa2-e66630e04576">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/92d47882-e684-4e90-aaa2-e66630e04576</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2468/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2468/start/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6c4e7b1f-ba5a-4505-a160-60ab36fa8b3a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6c4e7b1f-ba5a-4505-a160-60ab36fa8b3a</a>   |
| <b>Раздел 2 Зоология беспозвоночных</b>  | <b>34</b>                  |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Тема 2.1.</b> Введение.<br>Обзор типов беспозвоночных.<br>Экологические стратификация.<br>Воды земли.<br>Возникновение жизни. | 2 | <a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c0109913-28e2-4f26-8b84-1dca1626db7a">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c0109913-28e2-4f26-8b84-1dca1626db7a</a><br><a href="https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a5d432d2-490a-4b38-b515-11859c2823e4">https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a5d432d2-490a-4b38-b515-11859c2823e4</a>                          |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Современная систематика эукариот.  | 2 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2454/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2454/start/</a>   |
| <b>Тема 2.3.</b> Губки:<br>разнообразие, типы строения.<br>Образование многоклеточности.   | 2 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca890524-fbf7-4c73-a760-ffffceea352a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca890524-fbf7-4c73-a760-ffffceea352a</a>   |
| <b>Тема 2.4.</b><br>Двуслойные животные.   | 2 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a2385d22-c0ba-4bcb-a4c2-b4aa948eb0ee">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a2385d22-c0ba-4bcb-a4c2-b4aa948eb0ee</a>   |
| <b>Тема 2.5.</b> Появление третьего зародышевого листка<br>билатеральной симметрии. Плоские черви: турбеллярии.                  | 4 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e50e88a2-0eae-4d69-8e87-21c219b628dd">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e50e88a2-0eae-4d69-8e87-21c219b628dd</a>   |
| <b>Тема 2.6.</b><br>Возникновение полостей тела.<br>Кольчатые черви: полихеты и олигохеты  | 4 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca890524-fbf7-4c73-a760-ffffceea352a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca890524-fbf7-4c73-a760-ffffceea352a</a>   |
| <b>Тема 2.7.</b> Тип Моллюски.   | 4 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b0eaa126-3433-4c1e-b01b-ad7b39041fea">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b0eaa126-3433-4c1e-b01b-ad7b39041fea</a> <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95247fec-95e5-455b-a916-8c492664ddfe">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95247fec-95e5-455b-a916-8c492664ddfe</a> |
| <b>Тема 2.8</b> Круглые черви или нематоды.  | 4 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/77945bf3-c872-4911-801b-9096b69d2d5d">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/77945bf3-c872-4911-801b-9096b69d2d5d</a>   |
| <b>Тема 2.9</b> Тип Членистоногие.   | 8 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f7f7abf6-36a7-424b-84b7-7a00eaadc63e">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f7f7abf6-36a7-424b-84b7-7a00eaadc63e</a> <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ed6a2a52-da4c-46b5-">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ed6a2a52-da4c-46b5-</a>                                   |

|   |           |   |
|---|-----------|---|
|   |           | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7fd15154-0699-4768-bcb2-d64af53653d7">8cf1-7fb1c3e7c243 https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7fd15154-0699-4768-bcb2-d64af53653d7</a>   |
| <b>Контрольная работа по разделу 2</b>  | 2         |   |
| <b>Раздел 3 Зоология Позвоночных</b>  | <b>34</b> |   |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Характеристика типа Хордовые. Особенности строения Личиночнохордовых и Головохордовых. Ланцетник как примитивное хордовое животное. | 4         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/73403f03-acac-4cc4-8e85-44942b586f34">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/73403f03-acac-4cc4-8e85-44942b586f34</a>   |
| <b>Тема 3.2.</b> Водные позвоночные. Особенности строения и жизни. Бесчелюстные. Появление челюстей. Надкласс Рыбы. Классы Костистые и Хрящевые рыбы.   | 6         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/70df96ab-724a-424e-a6a4-e25b4ef615e9">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/70df96ab-724a-424e-a6a4-e25b4ef615e9</a> <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/1ceaefe4-c2c4-4a52-a66a-ab98ea53127b">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/1ceaefe4-c2c4-4a52-a66a-ab98ea53127b</a> |
| <b>Тема 3.3.</b> Выход Позвоночных на сушу. Класс Амфибии   | 4         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca890524-fbf7-4c73-a760-ffffceea352a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca890524-fbf7-4c73-a760-ffffceea352a</a>   |
| <b>Тема 3.4.</b> Класс Рептилии. Приспособления, позволившие утратить связь с водой.  | 4         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e54a8846-e549-41a9-8087-4f1765895f81">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e54a8846-e549-41a9-8087-4f1765895f81</a>   |
| <b>Тема 3.5.</b> Класс Птицы. Особенности строения, связанные с приспособлением к полетам.  | 6         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/51cafda0-87b7-42f6-9f4f-ac377939b162">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/51cafda0-87b7-42f6-9f4f-ac377939b162</a>   |
| <b>Тема 3.6.</b> Класс Млекопитающие.   | 8         | <a href="https://content.edsoo.ru/content/media/lab_content/22/index.html">https://content.edsoo.ru/content/media/lab_content/22/index.html</a> <a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Особенности строения.<br>Гетеродонтная зубная система.<br>Основные отряды Млекопитающих. |   | <a href="http://content.myschool.edu.ru/lesson/06a06547-79da-44fa-8db0-372d975c9eb5">content.myschool.edu.ru/lesson/06a06547-79da-44fa-8db0-372d975c9eb5</a> <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/623ca9a3-12e9-44da-9645-6c04649e7329">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/623ca9a3-12e9-44da-9645-6c04649e7329</a> |
| <b>Контрольная работа по разделу 3</b>   | 2 |  |

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «биология» на уровне основного общего образования**

Освоение учебного предмета «Биология» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следую-

щих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

#### **Личностные результаты**

##### **Патриотическое воспитание:**

- отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

##### **Гражданское воспитание:**

- готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

##### **Духовно-нравственное воспитание:**

- готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

##### **Эстетическое воспитание:**

- понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

##### **Ценности научного познания:**

- ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;
- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

##### **Формирование культуры здоровья:**

- ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

### **Трудовое воспитание:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

### **Экологическое воспитание:**

- ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;
- осознание экологических проблем и путей их решения;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

### **Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- адекватная оценка изменяющихся условий;
- принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;
- планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

### **Метапредметные результаты**

#### **Универсальные познавательные действия**

##### ***Базовые логические действия:***

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

##### ***Базовые исследовательские действия:***

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей

биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;

- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### ***Работа с информацией:***

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

#### **Универсальные коммуникативные действия**

##### ***Общение:***

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

##### ***Совместная деятельность (сотрудничество):***

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
  - принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
  - уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
  - планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
  - выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
  - оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
  - овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.
- Универсальные регулятивные действия

### ***Самоорганизация:***

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

### ***Самоконтроль (рефлексия):***

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

• **Эмоциональный интеллект:**

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.

**Принятие себя и других:**

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая

обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

**Предметные результаты**

1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных задач;

2) умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, организм; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие;

3) умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений; организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы; выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов; умение делать выводы на основании полученных результатов;

4) умение выделять существенные признаки клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов; особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез);

5) умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования;

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

7) умение критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;

8) умение создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.