

*ПРИНЯТО*

на заседании Педагогического совета  
Протокол № 8  
от 10.08.2020 г.

*УТВЕРЖДЕНО*

приказом директора  
АНО ОШ ЦПМ  
От 16.08.2020 г. № 52/9-ОД20

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по предмету «**Биология**»  
для обучающихся 9 классов  
(профильный уровень)  
на 2020 – 2021 учебный год

Составитель:

А.М. Зыбина

Москва, 2020 год

**Оглавление**

Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
Живые организмы.....	3
Человек и его здоровье.....	5
Общие биологические закономерности.....	6
Содержание учебного предмета.....	8
Тематическое планирование учебного предмета.....	22

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

**Обучающийся научится** пользоваться научными методами для распознавания биологических проблем; давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, их роли в жизни организмов и человека; проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.

**Обучающийся овладеет** системой биологических знаний – понятиями, закономерностями, законами, теориями, имеющими важное общеобразовательное и познавательное значение; сведениями по истории становления биологии как науки.

**Обучающийся освоит** общие приемы: оказания первой помощи; рациональной организации труда и отдыха; выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними; проведения наблюдений за состоянием собственного организма; правила работы в кабинете биологии, с биологическими приборами и инструментами.

**Обучающийся приобретет** навыки использования научно-популярной литературы по биологии, справочных материалов (на бумажных и электронных носителях), ресурсов Интернета при выполнении учебных задач.

### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в быту;
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в быту;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- ориентироваться в системе познавательных ценностей – воспринимать информацию биологического содержания в научно-популярной литературе, средствах массовой информации и Интернет-ресурсах, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о биологических явлениях и процессах на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

## **Живые организмы**

### **Обучающийся научится:**

- выделять существенные признаки биологических объектов (клеток и организмов растений, животных, грибов, бактерий) и процессов, характерных для живых организмов;
- аргументировать, приводить доказательства родства различных таксонов растений, животных, грибов и бактерий;
- аргументировать, приводить доказательства различий растений, животных, грибов и бактерий;
- осуществлять классификацию биологических объектов (растений, животных, бактерий, грибов) на основе определения их принадлежности к определенной систематической группе;

- раскрывать роль биологии в практической деятельности людей; роль различных организмов в жизни человека;
- объяснять общность происхождения и эволюции систематических групп растений и животных на примерах сопоставления биологических объектов;
- выявлять примеры и раскрывать сущность приспособленности организмов к среде обитания;
- различать по внешнему виду, схемам и описаниям реальные биологические объекты или их изображения, выявлять отличительные признаки биологических объектов;
- сравнивать биологические объекты (растения, животные, бактерии, грибы), процессы жизнедеятельности; делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- устанавливать взаимосвязи между особенностями строения и функциями клеток и тканей, органов и систем органов;
- использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; ставить биологические эксперименты и объяснять их результаты;
- знать и аргументировать основные правила поведения в природе;
- анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе;
- описывать и использовать приемы выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними;
- знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии.

**Обучающийся получит возможность научиться:**

- находить информацию о растениях, животных грибах и бактериях в научно-популярной литературе, биологических словарях, справочниках, Интернет ресурсе, анализировать и оценивать ее, переводить из одной формы в другую;
- основам исследовательской и проектной деятельности по изучению организмов различных царств живой природы, включая умения формулировать задачи, представлять работу на защиту и защищать ее.
- использовать приемы оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами, ядовитыми растениями, укусах животных; работы с определителями растений; размножения и выращивания культурных растений, уходом за домашними животными;
- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к объектам живой природы (признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, экологическое сознание, эмоционально-ценностное отношение к объектам живой природы);
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о растениях, животных, бактериях и грибах на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач связанных с изучением особенностей строения и жизнедеятельности растений, животных, грибов и бактерий, планировать совместную деятельность, учитывать мнение окружающих и адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы.

## **Человек и его здоровье**

### **Обучающийся научится:**

- выделять существенные признаки биологических объектов (животных клеток и тканей, органов и систем органов человека) и процессов жизнедеятельности, характерных для организма человека;
- аргументировать, приводить доказательства взаимосвязи человека и окружающей среды, родства человека с животными;
- аргументировать, приводить доказательства отличий человека от животных;
- аргументировать, приводить доказательства необходимости соблюдения мер профилактики заболеваний, травматизма, стрессов, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;
- объяснять эволюцию вида Человек разумный на примерах сопоставления биологических объектов и других материальных артефактов;
- выявлять примеры и пояснять проявление наследственных заболеваний у человека, сущность процессов наследственности и изменчивости, присущей человеку;
- различать по внешнему виду, схемам и описаниям реальные биологические объекты (клетки, ткани органы, системы органов) или их изображения, выявлять отличительные признаки биологических объектов;
- сравнивать биологические объекты (клетки, ткани, органы, системы органов), процессы жизнедеятельности (питание, дыхание, обмен веществ, выделение и др.); делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- устанавливать взаимосвязи между особенностями строения и функциями клеток и тканей, органов и систем органов;
- использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; проводить исследования с организмом человека и объяснять их результаты;
- знать и аргументировать основные принципы здорового образа жизни, рациональной организации труда и отдыха;
- анализировать и оценивать влияние факторов риска на здоровье человека;
- описывать и использовать приемы оказания первой помощи;
- знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии.

### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- объяснять необходимость применения тех или иных приемов при оказании первой доврачебной помощи при отравлениях, ожогах, обморожениях, травмах, спасении утопающего, кровотечениях;
- находить информацию о строении и жизнедеятельности человека в научно-популярной литературе, биологических словарях, справочниках, Интернет-ресурсе, анализировать и оценивать ее, переводить из одной формы в другую;
- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к собственному здоровью и здоровью других людей;
- находить в учебной, научно-популярной литературе, Интернет-ресурсах информацию об организме человека, оформлять ее в виде устных сообщений и докладов;

- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих; последствия влияния факторов риска на здоровье человека;
- создавать собственные письменные и устные сообщения об организме человека и его жизнедеятельности на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач, связанных с особенностями строения и жизнедеятельности организма человека, планировать совместную деятельность, учитывать мнение окружающих и адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы.

## **Общие биологические закономерности**

### **Обучающийся научится:**

- выделять существенные признаки биологических объектов (вида, экосистемы, биосферы) и процессов, характерных для сообществ живых организмов;
- аргументировать, приводить доказательства необходимости защиты окружающей среды;
- аргументировать, приводить доказательства зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды;
- осуществлять классификацию биологических объектов на основе определения их принадлежности к определенной систематической группе;
- раскрывать роль биологии в практической деятельности людей; роль биологических объектов в природе и жизни человека; значение биологического разнообразия для сохранения биосферы;
- объяснять общность происхождения и эволюции организмов на основе сопоставления особенностей их строения и функционирования;
- объяснять механизмы наследственности и изменчивости, возникновения приспособленности, процесс видообразования;
- различать по внешнему виду, схемам и описаниям реальные биологические объекты или их изображения, выявляя отличительные признаки биологических объектов;
- сравнивать биологические объекты, процессы; делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- устанавливать взаимосвязи между особенностями строения и функциями органов и систем органов;
- использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; ставить биологические эксперименты и объяснять их результаты;
- знать и аргументировать основные правила поведения в природе; анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе;
- описывать и использовать приемы выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними в агроценозах;
- находить в учебной, научно-популярной литературе, Интернет-ресурсах информацию о живой природе, оформлять ее в виде письменных сообщений, докладов, рефератов;
- знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии.

**Обучающийся получит возможность научиться:**

- понимать экологические проблемы, возникающие в условиях нерационального природопользования, и пути решения этих проблем;
- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;
- находить информацию по вопросам общей биологии в научно-популярной литературе, специализированных биологических словарях, справочниках, Интернет ресурсах, анализировать и оценивать ее, переводить из одной формы в другую;
- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по отношению к объектам живой природы, собственному здоровью и здоровью других людей (признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, экологическое сознание, эмоционально-ценностное отношение к объектам живой природы);
- создавать собственные письменные и устные сообщения о современных проблемах в области биологии и охраны окружающей среды на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач, связанных с теоретическими и практическими проблемами в области молекулярной биологии, генетики, экологии, биотехнологии, медицины и охраны окружающей среды, планировать совместную деятельность, учитывать мнение окружающих и адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы.

## Содержание учебного предмета

### Раздел 1.1. Зоология беспозвоночных

#### Тема 1.1.1. Введение. Обзор типов беспозвоночных. Экологические стратификация. Воды земли. Возникновение жизни.

Зарождение и ранние этапы развития жизни на Земле. Древний океан. Современные представления о происхождении эукариот. Органеллы эукариотной клетки, имеющие симбиотическое происхождение. Роль архей и эубактерий в происхождении эукариотной клетки. Современные представления о системе Eukaryota. Экологическая и температурная стратификация эукариот.

#### Тема 1.1.2. Современная систематика эукариот. Rhizaria, Amebozoa, строение, жизненный цикл. Паразитические протисты, ресничные протисты Chromalveolata. Excavata. Строение, жизненный цикл. Работа с живыми представителями.

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 Apicomplexa. Строение, биология и жизненный цикл представителей класса Грегариин (Gregarinea) и Кокцидий (Coccidea). 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.

#### Тема 1.1.3. Губки: разнообразие, типы строения. Образование многоклеточности.

Проблема происхождения многоклеточных животных. Концепции неколонизального 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 1.1.4. Двуслойные животные. Стрекающие: гидрозоа. Работа с готовыми препаратами. Стрекающие: кораллы, сцифозоа. Строение, жизненный цикл.

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.

#### Тема 1.1.5. Появление третьего зародышевого листка билатеральной симметрии. Плоские черви: турбеллярии, трематоды и ленточные черви. Строение, жизненные циклы. Работа с готовыми препаратами.

Проблема происхождения билатерально-симметричных животных (Bilateria Triploblastica).



Планулоидно-турбеллярные гипотезы происхождения Bilateria. Архичесломатные гипотезы происхождения Bilateria. Гипотезы первичной метамерии. Палеонтологические данные о происхождении Bilateria. Кембрийский взрыв. Происхождение мезодермы.

Тонкое строение стенки гемоцеля. Современная классификация трёхслойных Bilateria. Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes). Разнообразие морфологии свободноживущих плоских червей. Общая характеристика надкласса Neodermata. Классификация Neodermata. 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 1.1.6. Возникновение полостей тела. Кольчатые черви: полихеты и олигохеты. Строение и биология. Вскрытие дождевого червя, работа с готовыми препаратами.**

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).

**Тема 1.1.7. Моллюски: полиплакофоры, моноплакофоры, двустворчатые. Строение, разнообразие, развитие. Моллюски: брюхоногие и головоногие. Строение, размножение, развитие, палеонтологическая летопись. Вскрытие виноградной улитки или ахатины.**

Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Строение, размножение, развитие, палеонтологическая летопись. Морфология и анатомия Polyplacophora. Общая характеристика подтипа Раковинных моллюсков Conchifera. Морфология и анатомия Моноплакофор (Monoplacophora). Особенности плана строения Двустворчатых моллюсков (Bivalvia). Характеристика Головоногих (Cephalopoda) и Брюхоногих моллюсков (Gastropoda). Классификация Cephalopoda. Особенности анатомии представителей подкласса Двужаберных (Dibranchiata). Общая характеристика класса Брюхоногих моллюсков (Gastropoda). Строение раковины брюхоногих моллюсков. Происхождение плана строения брюхоногих моллюсков. Строение мантийного комплекса органов.

**Тема 1.1.8. Лофофораты: форониды, брахиоподы и мшанки. Строение, развитие. Палеонтологическая летопись.**

Концепция Lophotrochozoa. Состав надтипа Lophophorata. Общая характеристика типа Плеченогих – брахиопод (Brachiopoda). Строение лофофора брахиопод и механизм биологической фильтрации брахиопод. Строение личинки брахиопод на примере Craniida и её метаморфоз. Метамерия в строении личинок и взрослых брахиопод. Происхождение плана строения брахиопод. Экологическое разнообразие современных брахиопод. Геологическая история брахиопод и их значение для стратиграфии и геологии. Общая характеристика типа Форонид (Phoronida). Внешняя морфология и анатомическое строение форонид (Phoronida). Строение лофофора и механизм биологической фильтрации. Личиночное развитие форонид. Метаморфоз личинки форонид. Редуцированная метамерия в строении форонид. Происхождение плана строения форонид. Общая характеристика типа мшанок (Bryozoa). Механизм биологической фильтрации мшанок. Строение личинок мшанок и их метаморфоз. Биология пресноводных мшанок.

**Тема 1.1.9 Круглые черви, или нематоды. Строение, развитие, жизненные циклы паразитических представителей. Строение экдизозойной кутикулы.**

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 1.1.10 Тип Членистоногие. Ракообразные. Эволюция, разнообразие, строение. Вскрытие речного рака. Насекомые. Разбор характерных признаков семейств. Строение имаго. Вскрытие таракана. Работа с готовыми препаратами ротовых аппаратов. Особенности строения паукообразных.**

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. Экологическое разнообразие ракообразных. Роль ракообразных в функционировании морских сообществ и сообществ континентальных водоёмов. Практическое значение ракообразных. Общая характеристика Хелицерных (Chelicerata). Классификация Chelicerata. Меростомовые (Merostomata) – примитивные представители хелицерных. Общая характеристика Паукообразных (Arachnoidea). Приспособления паукообразных к жизни на суше. Внешняя морфология, анатомия и биология скорпионов (Scorpiones) и сольпуг (Solifugae), пауков (Aranei) и клещей (Acari). Медицинское и ветеринарное значение клещей. 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. Биосферная функция насекомых. Практическое значение насекомых. Насекомые – переносчики инфекционных болезней человека.

**Тема 1.1.11 Вторичноротые животные. Иглокожие: морские звезды, морские лилии, офиуры, морские ежи, голотурии.**

Положение вторичноротых в системе животного царства. Особенности эмбрионального развития вторичноротых животных (Deuterostomia). Современные представления о системе вторичноротых. Общие признаки Ambulacraria. Общая характеристика Полухордовых (Hemichordata). Морфология и анатомическое строение Кишечнодышащих (Enteropneusta) и Крыложаберных (Pterobranchia). Общая характеристика Иглокожих (Echinodermata). Организация стенки тела иглокожих, строение и формирование скелетных элементов. Анатомическое строение иглокожих на примере морских звёзд. Анатомия осевого комплекса органов. Строение личиночных форм иглокожих. Происхождение радиальной симметрии иглокожих.

**Тема 1.1.12 Сборное занятие по небольшим группам: коловратки, тихоходки, онихофоры.**

Строение и экология коловраток (Rotifera). Строение и экология онихофор (Onychophora). Общая характеристика Тихоходок (Tardigrada). Анатомическое строение тихоходок. Анабиоз.

**Раздел 1.2. Зоология позвоночных**

**Тема 1.2.1. Характеристика типа Хордовые. Особенности строения Личиночдохордовых 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. Система типа, подтипы. Теоретическое и практическое значение хордовых. Подтип Оболочники (Личиночдохордовые). 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 главных отрядов. Происхождение птиц; археоптерикс и другие ископаемые формы.

#### **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 главных отрядов.

### **Раздел 1.3. Экология**

#### **Тема 1.3.1. Аутэкология. Адаптации организмов. Экологические ниши.**

Условия и ресурсы среды. Прямые и косвенные экологические факторы. Абиотические, биотические, антропогенные факторы. Экология видов — аутэкология. Основные законы отношений организмов и условий среды. Закон оптимума. Закон индивидуальности экологии видов. Закон лимитирующего фактора. Приспособление организмов к условиям среды. Экологические группы видов: гидрофиты, ксерофиты, галофиты, сциофиты, гелиофиты. Экотермные и эндотермные организмы. Биологическое разнообразие. Факторы, определяющие биологическое разнообразие. Биологическая индикация. Среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная. Организмы как среда жизни. Плотность среды. Экологические особенности среды. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы животных. Правило Бергмана. Жизненные формы растений. Жизненные стратегии растений и животных: виоленты, пациенты, эксплеренты. Пластичность жизненной стратегии.

#### **Тема 1.3.2. Демэкология. Популяция и вид. Динамика популяций.**

Популяция. Границы популяций. Биологическое пространство. Биологическое время. Внутривидовая конкуренция в популяции. Взаимовыгодные отношения особей в популяции. Разнообразие особей в популяции. Возрастная структура популяции. Возрастная пирамида. Жизненность особей. Экотип. Численность популяции. Плотность популяции. Биотический потенциал. Саморегулирование плотности

популяции. Модели роста популяции. Кривые выживания. Нарушение стабильности популяций в результате деятельности человека. Чрезмерная добыча животных.

Максимально допустимая доля изъятия урожая. Разрушение местообитаний. Вселение новых видов. Уничтожение видов, регулирующих плотность популяции.

### **Тема 1.3.3. Синэкология. Структура и регуляция экосистемы. Различные подходы к изучению экосистем. Сукцессии.**

Естественные изменения экосистем. Обратимые изменения экосистемы: суточные, сезонные, многогодовые. Экологические сукцессии. Автогенные сукцессии. Антропогенные сукцессии. Пастбищная дигрессия. Рекреационная сукцессия. Сукцессия эвтрофикации озер. Восстановительные сукцессии. Рекультивация земель. Сукцессии, вызываемые заносом видов. Естественные и антропогенные экосистемы. Автотрофные и гетеротрофные экосистемы. Особенности естественных фотоавтотрофных экосистем. Лесные экосистемы. Пресноводные экосистемы. Биом. Биомы суши. Экосистемы тундры, тайги, широколиственных лесов, степей и пустынь. экология суматохин.doc 8 Биомы морских вод и побережий. Экосистемы морей и океанов. Разнообразие местообитаний в океане. Экологические зоны океана. Биологическая продукция в морских экосистемах. Хемоавтотрофные экосистемы океана.

### **Тема 1.3.4. Биосферная экология. Круговороты веществ. Законы устойчивости биосферы.**

Общая характеристика биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Атмосфера. Гидросфера. Литосфера. Биосферные круговороты веществ. Круговорот воды, углерода, кислорода, азота. Микроорганизмы-азотфиксаторы. Деятельность бактерий-денитрификаторов. Круговорот фосфора. Влияние деятельности человека на круговороты веществ в биосфере.

### **Тема 1.3.5 Основные экологические факторы. Основы биогеографии.**

Факториальная экология. Экологические факторы. Условия и ресурсы среды. Прямые и косвенные экологические факторы. Абиотические, биотические, антропогенные факторы. Экология видов — аутоэкология. Основные законы отношений организмов и условий среды. Закон оптимума. Закон индивидуальности экологии видов. Закон лимитирующего фактора. Приспособление организмов к условиям среды. Экологические группы видов: гидрофиты, ксерофиты, галофиты, сциофиты, гелиофиты. Экотермные и эндотермные организмы. Биологическое разнообразие. Факторы, определяющие биологическое разнообразие. Биологическая индикация. Среда жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная. Организмы как среда жизни. Плотность среды. Экологические особенности среды. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы животных. Правило Бергмана. Жизненные формы растений. Жизненные стратегии растений и животных: виоленты, пациенты, эксплеренты. Пластичность жизненной стратегии.

### **Тема 1.3.6. Подходы и методы в экологических исследованиях. Важность биологических знаний для экологического исследования. Сбор данных, анализ, статистика, объективность данных.**

Понятие о методах исследований. Многообразие методов исследований и их классификация по поставленным целям, средствам получения информации, характеру наблюдений, уровню познания, приемам обработки информации. Основные группы методов, используемые в экологии: непосредственные наблюдения (контактные и дистанционные); эксперименты в полевых условиях и в лаборатории; моделирование. Критерии качества экологической информации (полнота, точность, достоверность и др.). Геоинформационные системы (ГИС) и их назначение. Актуальные направления современных экологических исследований. Биологические методы контроля за состоянием окружающей среды.

### **Тема 1.3.7. Основные экологические группы организмов. Понятие о пищевой цепи. Биотические и абиотические связи. Типы сообществ.**

Экосистема. Биотические и абиотические компоненты экосистемы. Биота. Детрит. Биокосное тело. Продуценты. Консументы. Редуценты. Почва как биокосное тело. Гумус. Разнообразие почв. Зональные типы почв. Черноземы. Каштановые, бурые почвы и сероземы. Подзолистые почвы. Серые лесные почвы. Внезональные типы почв. Пойменные, болотные, горные почвы. Потоки вещества и энергии в экосистеме. Пищевые цепи (пастбищные и детритные). Пищевые сети. Передача энергии в экосистеме. Полнота выедания. Биомасса. Биологическая аккумуляция веществ. Структура биологической продукции экосистемы. Запас биомассы в экосистеме. Экологические пирамиды биомассы, численности, энергии. Экологическое равновесие в экосистеме.

### **Тема 1.3.8. Экологические проблемы и экологические катастрофы.**

Состояние народонаселения мира. Плотность населения. Рождаемость. Суммарный коэффициент рождаемости. Смертность. Естественный прирост населения. Управление демографическим процессом. Развитие энергетики. Традиционные источники энергии. Структура мирового энергетического бюджета. Современные теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика. Современная нетрадиционная энергетика: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, гелиоэнергетика, геотермальная энергетика, приливные и волновые электростанции. Экологические катастрофы, связанные с нерациональным природопользованием.

## **Раздел 1.4. Подготовка к ОГЭ**

### **Тема 1.4.1. Разбор и решение заданий ОГЭ**

Решение и разбор вариантов ОГЭ

## **Раздел 2.1. Ботаника Высших растений**

### **Тема 2.1.1. 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. Биология, экология, географическое распространение и численность различных групп. Роль в природе и значение для человека. Класс Антоцеротоподобные (Anthocerotopsida). Общая характеристика. Класс Печеночники (Hepaticopsida). Характерные черты внешнего и внутреннего строения вегетативных и репродуктивных органов. Размножение. Деление на подклассы. Класс Листостебельные мхи (Bryopsida). Характерные особенности строения гаметофита и спорофита, размножение. Деление на подклассы Сфагниды (Sphagnidae) и Брииды (Bryidae). Внешнее и внутреннее строение гаметофита и спорофита, географическое распространение и значение, представители.

### **Тема 2.1.2. Хвощи, Плауны, Папоротникообразные. Особенности анатомии и морфологии. Жизненные циклы споровых растений.**

Отдел Риниеобразные (Rhyniophyta). Риниеобразные как начальный этап эволюции высших растений. Время возникновения и условия произрастания. Разнообразие и особенности внешнего и внутреннего строения, размножения, жизненный цикл, классификация, представители отдела. Отдел Плаунообразные (Lycopodiophyta). Происхождение, жизненные формы представителей. Характерные черты внешнего и внутреннего строения бесполого и полового поколений. Происхождение листа, микрофиллия. Особенности жизненного цикла, равно- и разноспоровость.

Распространение, численность, значение. Классификация. Характеристика классов Плауноподобные (*Lycopodiopsida*) и Селягинеллоподобные (*Selaginellopsida*). Отдел Хвощеобразные (*Equisetophyta*). Общая характеристика отдела: жизненный цикл, морфолого-анатомические особенности вегетативных органов, развитие и строение спорофита. Особенности полового поколения. Экологические особенности, географическое распространение и значение представителей. Проблема происхождения отдела, его эволюция. Отдел Папоротникообразные (*Polypodiophyta*). Общая характеристика отдела: особенности жизненного цикла, внешнего и внутреннего строения спорофита и гаметофита. Макрофиллия, эу- и лептоспорангиатность. Сорусы и синангии. Экология, географическое распространение и численность различных групп. Роль в природе. Происхождение и филогенетические связи отдела. Классификация. Обобщение по отделам высших споровых растений: общие черты, роль в сложении растительного покрова прошлых геологических эпох и в настоящее время, филогенетические связи. Эволюционное значение разноспоровости. Представление о прогимноспермоподобных как вероятных предшественниках семенных растений.

### **Тема 2.1.3. 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 разноспоровости. Общая характеристика спорофита, строение вегетативных и репродуктивных органов. Мужской гаметофит (пыльца), его развитие, строение и функции. Сперматозоиды и спермии, гаусториальная и пыльцевая трубки. Семязачаток, его развитие и строение, гипотезы возникновения. Нуцеллус как мегаспорангий. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита, его особенности и функции. Оплодотворение, развитие и строение семян. Экология и географическое распространение голосеменных, роль в биосфере и значение для человека. Классификация. Различные подходы к выделению таксонов голосеменных. Класс Семенные папоротники (*Pteridospermopsida*). Общая характеристика, разнообразие морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Расположение и строение микроспорангиев, черты примитивности. Различные взгляды на систематическое положение и таксономический состав группы. Филогенетические связи. Класс Саговникоподобные (*Cycadopsida*). Класс Гинкгоподобные (*Ginkgoopsida*). Характеристика Гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba*). Класс Сосноподобные (*Pinopsida*). Общая характеристика класса. Классификация. Класс Гнетоподобные (*Gnetopsida*).

### **Тема 2.1.4. 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. Экологическая пластичность, роль в сложении растительного покрова и в жизни человека. Морфологическая природа цветка и его частей. Развитие и строение мужского и женского гаметофитов. Оплодотворение и развитие семени и плода. Различные взгляды на происхождение и эволюцию отдела (место, время возникновения, моно- и полифилия, причины быстрого распространения и др.). Основные направления морфологической эволюции покрытосеменных. Сравнительная характеристика классов Двудольные

(Magnoliopsida) и Однодольные (Liliopsida); количественные соотношения важнейших таксонов (подклассов, порядков, семейств, родов и видов).

#### **Тема 2.1.5. Классификация тканей растений.**

Определение и принципы классификации тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани (меристемы, покровные, механические, проводящие, выделительные ткани, основные). Их происхождение, функции, положение в теле растения, цитологическая характеристика. Практическое значение растительных тканей в жизни человека.

#### **Тема 2.1.6. Анатомия вегетативных органов растений. Метаморфозы. Приготовление срезов корня, стебля и листьев.**

Определение понятия "корень". Функции корня. Зоны молодого корневого окончания. Первичное и вторичное строение корней. Происхождение и морфология корней в корневых системах. Типы корневых систем. Общая характеристика побега, его составные части и их взаимное расположение. Определение понятия "побег". Метамерность побега. Внутривеичная фаза развития побега. Апокс побега и его органообразовательная деятельность. Ветвление побегов. Основные функции стебля. Особенности первичного анатомического строения стеблей двудольных и однодольных растений. Переход от первичного строения стебля ко вторичному. Работа камбия. Общие черты строения стеблей с длительным вторичным утолщением. Лист - боковой орган побега. Определение и функции. Морфология и анатомия листа. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Листовая мозаика. Гетерофиллия. Классификации листьев. Метаморфозы.

#### **Тема 2.1.7. Цветок. Диаграмма и формула цветка. Типы соцветий. Типы плацтации цветка. Виды плодов.**

Теории происхождения цветка. Определение понятия "цветок". Функции цветка. Строение и развитие цветка. Околоцветник. Андроцей. Общая характеристика. Строение тычинки и ее происхождение. Микроспоро- и микрогаметогенез у голосеменных и покрытосеменных растений. Палинология, споровопыльцевой анализ, его значение в науке и жизни человека. Гинецей. Общая характеристика. Плодолистики (карпеллы) и их происхождение. Типы гинецеев по степени срастания плодолистиков. Типы завязей. Семязачаток, его строение, функции. Этапы формирования гамет. Способы размножения растений. Опыление и оплодотворение у покрытосеменных и голосеменных. Плоды, их строение и классификации.

#### **Тема 2.1.8. Прорастание и питание семян. Развитие растения.**

Строение семени. Типы семян. Принципы классификации. Прорастание семени. Строение проростков. Гормоны растений, влияющие на прорастание.

#### **Тема 2.1.9 Работа с определителем. Основы ботанической номенклатуры. Морфологическое описание растения.**

Морфологические особенности корня, стебля, листа. Принцип работы с дихотомическим определителем.

### **Раздел 2.2. Альгология**

#### **Тема 2.2.1. Общие представления о современных взглядах на систему органического мира.**

Краткая характеристика "низших растений" и их место в системе органического мира. История развития представлений о системе органического мира. Разные системы органического мира и принципы их построения. Современные подходы к построению системы органического мира.



### **Тема 2.2.2. Понятие о водорослях как о группе, объединяющей неродственные организмы.**

Положение разных групп водорослей, грибов, псевдогрибов и слизевиков в системе органического мира. Водоросли. Общая характеристика группы. Принципы систематики. Признаки, используемые для характеристики макротаксонов (отделов). Морфология водорослей. Типы талломов и их представленность в разных группах водорослей. Возможная эволюция талломов. Размножение водорослей. Вегетативное, бесполое, половое. Жизненные циклы водорослей и смена ядерных фаз.

### **Тема 2.2.3. Систематика водорослей. Отделы Euglenophyta, Dinophyta, Ochrophyta, Chlorophyta, Charophyta, Rhodophyta. Общая характеристика и особенности экологии.**

Современные подходы к построению системы органического мира. Строение клеток водорослей. Клеточные покровы у разных групп водорослей. Общий план строения хлоропластов. Происхождение хлоропластов. Строение хлоропластов у разных групп водорослей. Фотосинтетические пигменты у разных групп водорослей и их роль в адаптации к окружающей среде. Запасные вещества. Общий план строения жгутиков. Происхождение жгутиков. Жгутиковые стадии у разных групп водорослей. Фоторецепторный аппарат. Первичнопластидные. Группа Archaeplastida отделы Chlorophyta, Charophyta, Rhodophyta. Вторичнопластидные. Отделы Euglenophyta, Dinophyta, Ochrophyta, Экологические группы водорослей. Водоросли водных и наземных мест обитаний. Разные экологические группы водорослей. Симбиотические и паразитические водоросли. Значение водорослей в природе и для человека.

### **Тема 2.2.4. Цианобактерии как предковая группа всех фотосинтезирующих организмов.**

Группа Eubacteria. Отдел Cyanophyta. Общая характеристика отдела. Cyanophyta как предковая форма пластид.

## **Раздел 2.3. Подготовка к ОГЭ**

### **Тема 2.3.1. Разбор и решение заданий ОГЭ**

Решение и разбор вариантов ОГЭ

## **Раздел 3.1. Цитология и клеточные процессы**

### **Тема 3.1.1. 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.

### **Тема 3.1.2. 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 3.1.3. 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.

### **Тема 3.1.4. Знакомство с микрофотографией. Определение органоидов.**

Знакомство с электронной микроскопией. Практическое занятие по определению органоидов.

## **Раздел 3.2. Основы анатомии**

### **Тема 3.2.1. Строение тканей человека.**

Ткань – определение, классификация, функциональные различия. Эпителиальная ткань – расположение в организме, виды, функции строение. Классификация покровного эпителия – однослойный, многослойный, переходный. Соединительная ткань – расположение в организме, функции, классификация. Строение соединительной ткани. Функции клеток соединительной ткани. Хрящевая ткань – строение, виды, расположение в организме. Костная ткань, расположение, строение, функции. Мышечная ткань – сократимость, функции, виды – гладкая, исчерченная скелетная и сердечная. Гладкая мышечная ткань – расположение, функции, структурно-функциональная единица. Исчерченная скелетная мышечная ткань, функциональные особенности. Сердечная мышечная ткань, кардиомиоцит, функциональные особенности. Нервная ткань – расположение, строение. Строение нейрона. Виды нейронов – униполярные, биполярные, мультиполярные, псевдоуниполярные, центральные, периферические, чувствительные, эффекторные – двигательные соматические и вегетативные, секреторные, промежуточные. Нервное волокно, строение, виды. Нервные окончания: рецепторы, эффекторы.

### **Тема 3.2.2. Строение кровеносной системы.**

Сердце – расположение, внешнее строение, анатомическая ось, проекция на поверхность грудной клетки, камеры сердца, отверстия и клапаны сердца. Строение стенки сердца – эндокард, миокард, эпикард, расположение, физиологические свойства. Строение перикарда. Сосуды и нервы сердца. Круги кровообращения.

Проводящая система сердца, ее структура и функциональная характеристика. Электрические явления в сердце, их регистрация. Сердечный цикл, его фазы, продолжительность. Строение сосудов. Состав, функции, основные физиологические константы внутренней среды организма. Гомеостаз. Место крови в системе внутренней среды организма. Функции крови. Кровь как ткань. Количество крови. Состав крови: плазма крови, форменные элементы. Константы крови. Плазма, состав, белки крови, функции. Гематокрит. Сыворотка. Эритроциты: функция, форма, строение, количество, продолжительность жизни, разрушение. Гемоглобин, СОЭ. Процесс гемопоэза. Лейкоциты: строение, виды, их количество, продолжительность жизни, функции. Лейкограмма Тромбоциты: количество, строение, продолжительность жизни, функции. Группы крови. Резус-фактор. Свёртывание крови.

### **Тема 3.2.3. Строение дыхательной и выделительной систем.**

Органы дыхательной системы: верхние дыхательные пути, нижние дыхательные пути, собственно дыхательная часть, их функции. Значение кислорода и углекислого газа для человека. Процесс дыхания – определение, этапы. Внешнее дыхание, характеристика, структуры его осуществляющие. Транспорт газов кровью. Тканевое дыхание. Принцип газообмена между дыхательными средами. Функции гортани. Трахея, топография, бифуркация трахеи, строение стенки, функции. Плевра – строение, листки, плевральная полость, синусы. Бронхи – виды бронхов, строение стенки, бронхиальное дерево. Процесс выделения. Структуры организма, участвующие в выделении. Вещества, подлежащие выделению (экскреты). Этапы процесса выделения: образование экскретов и поступление их из тканей в кровь, транспорт экскретов кровью к органам, обезвреживающим их, к органам выделения, в депо питательных веществ, выведение экскретов из организма. Мочевая система, органы ее образующие. Почки: макроскопическое строение. Топография почек. Кровоснабжение почки. Строение нефронов, их виды. Выделительная функция почек. Определение и характеристика мочевого выделения. Механизмы образования мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. Количество и состав первичной мочи, количество и состав конечной мочи. Суточный диурез. Мочевой пузырь – расположение, отношение к брюшине, строение.

### **Тема 3.2.4. Строение пищеварительной системы.**

Пищеварительная система. Структуры пищеварительной системы – пищеварительный канал, большие пищеварительные железы. Отделы пищеварительного канала.

Полость рта, строение: преддверие и собственно полость рта. Органы полости рта: язык и зубы. Строение языка, его функции. Зубы, строение; молочные и постоянные, формула зубов, функции полости рта. Глотка – расположение, строение, стенки, отделы, функции. Желудок – расположение, отделы, поверхности, кривизны. Строение стенки желудка. Железы желудка и вещества, ими вырабатываемые. Желудочный сок – свойства, состав. Моторная функция желудка, как фактор механического переваривания пищи. Эвакуация содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку. Поджелудочная железа – расположение, функции: экзокринная и эндокринная. Печень – расположение, границы, функции. Кровоснабжение печени, ее сосуды. Желчный пузырь – расположение, строение, функции. Состав и свойства желчи. Тонкая кишка – расположение, строение, отделы: 12-

перстная, тощая и подвздошная кишка, функции. Толстая кишка – расположение, отделы. Проекция отделов на переднюю брюшную стенку, особенности строения, функции. Пищеварение в тонком кишечнике, виды. Полостное пищеварение. Пристеночное пищеварение. Моторная функция тонкой кишки. Всасывание в тонкой кишке. Эвакуация пищи в толстую кишку. Мотивация голода и насыщения. Центры голода. Аппетит. Регуляция пищеварения – местные и центральные механизмы.

### **Тема 3.2.5. Строение нервной системы. Рефлекторный принцип функционирования нервной системы.**

Классификация нервной системы. Общие принципы строения центральной нервной системы – серое вещество, белое вещество. Спинной мозг – расположение, внешнее строение. Локализация чувствительных, двигательных и вставочных нейронов. Функции спинного мозга: рефлекторная и проводниковая. Рефлексы спинного мозга Головной мозг, расположение, отделы. Продолговатый мозг, строение, функции, основные центры. Мост – строение, функции. Мозжечок, расположение, внешнее и внутреннее строение, функции, связи, ножки мозга. Четверохолмие – верхние и нижние бугры, их микроструктура, функции (ориентировочные рефлексы – зрительные, слуховые). Промежуточный мозг, структуры его образующие; таламус, эпителиамус, метаталамус, гипоталамус. Конечный мозг – внешнее и внутреннее строение. Базальные ядра – виды, расположение, функции. Проекционные зоны коры. Ассоциативные поля, их функции. Послойное строение коры. Условные рефлексы. Условно-рефлекторная деятельность коры.

### **Тема 3.2.6. Строение органов чувств.**

Учение И.П. Павлова об анализаторах. Отделы сенсорной системы: периферический, проводниковый, центральный. Соматическая сенсорная система, виды кожных рецепторов Проприорецепторы: мышечные веретена и сухожильные органы Гольджи. Вкусовая сенсорная система Зрительная сенсорная система, ее вспомогательный аппарат. Светочувствительные рецепторы, зрительный нерв, зрительный перекрест, зрительный тракт. Центральный отдел: подкорковые центры зрения, корковый центр зрения, их функции. Глаз, глазное яблоко, вспомогательный аппарат глаза. Оптическая система глаза – структуры к ней относящиеся. Аккомодация. Слуховая сенсорная система. Рецепторы, локализация – кортиева орган улитки. Вестибулярная сенсорная система. Рецепторы, локализация. Ноцицептивная (болевая) сенсорная система. Отличие болевых ощущений с кожи и внутренних органов. Ноцицепторы, виды, локализация, проводниковый отдел, центральный отдел – подкорковый и корковый центры.

### **Тема 3.2.7. Эндокринная регуляция.**

Виды секретов. Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Виды гормонов, их характеристика. Гипофиззависимые и гипофизнезависимые железы внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система – структуры ее образующие. Гипофиз, расположение, доли, нейрогофиз, аденогипофиз. Гормоны нейрогофиза, физиологическое действие вазопрессина и окситоцина. Гормоны передней доли гипофиза. Эпифиз расположение, , гормоны их физиологические эффекты. Щитовидная железа: расположение, строение, гормоны. Роль йода в синтезе гормонов щитовидной железы. Паращитовидные железы: паратгормон, его физиологические эффекты. Надпочечники – расположение, строение. Гормоны коры и мозгового вещества надпочечников. Гормоны поджелудочной железы, структуры их вырабатывающие, физиологические эффекты. Гормоны половых желез: тестостероны яичек, эстрогены и прогестерон яичников, физиологические эффекты. Гормон вилочковой железы и его действие. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией желез.

**Раздел 3.3. Подготовка к ОГЭ**

**Тема 3.3.1. Разбор и решение заданий ОГЭ**

Решение и разбор вариантов ОГЭ

## Тематическое планирование учебного предмета

Учебный план предполагает занятия 3 раза в неделю, разбитые на 3 тематических блока (каждый из таких блоков проходит в отдельный день недели). Первый тематический блок рассчитан на 4 академических часа, второй – на 4 академических часа, третий на 2 академических часа в неделю.

Раздел / тема	Количество ак. ч.
<b>Раздел 1.1. Зоология беспозвоночных</b>	<b>64</b>
<b>Тема 1.1.1.</b> Введение. Обзор типов беспозвоночных. Экологические стратификация. Воды земли. Возникновение жизни.	2
<b>Тема 1.1.2.</b> Современная систематика эукариот. Rhizaria, Amebozoa, строение, жизненный цикл. Паразитические протисты, ресничные протисты Chromalveolata. Excavata. Строение, жизненный цикл. Работа с живыми представителями.	6
<b>Тема 1.1.3.</b> Губки: разнообразие, типы строения. Образование многоклеточности.	2
<b>Тема 1.1.4.</b> Двуслойные животные. Стрекающие: гидрзоа. Работа с готовыми препаратами. Стрекающие: кораллы, сцифозоа. Строение, жизненный цикл.	4
<b>Проверочная работа.</b>	2
<b>Тема 1.1.5.</b> Появление третьего зародышевого листка билатеральной симметрии. Плоские черви: турбеллярии, трематоды и ленточные черви. Строение, жизненные циклы. Работа с готовыми препаратами.	4
<b>Тема 1.1.6.</b> Возникновение полостей тела. Кольчатые черви: полихеты и олигохеты. Строение и биология. Вскрытие дождевого червя, работа с готовыми препаратами.	4
<b>Тема 1.1.7.</b> Моллюски: полиплакофоры, моноплакофоры, двустворчатые. Строение, разнообразие, развитие. Моллюски: брюхоногие и головоногие. Строение, размножение, развитие, палеонтологическая летопись. Вскрытие виноградной улитки или ахатины.	8
<b>Тема 1.1.8.</b> Лофофораты: форониды, брахиоподы и мшанки. Строение, развитие. Палеонтологическая летопись.	4
<b>Тема 1.1.9</b> Круглые черви или нематоды. Строение, развитие, жизненные циклы паразитических представителей. Строение экдизозойной кутикулы.	4
<b>Тема 1.1.10</b> Тип Членистоногие. Ракообразные. Эволюция, разнообразие, строение. Вскрытие речного рака. Насекомые. Разбор характерных признаков семейств. Строение имаго. Вскрытие таракана. Работа с готовыми препаратами ротовых аппаратов. Особенности строения паукообразных.	8
<b>Тема 1.1.11</b> Вторичноротые животные. Иглокожие: морские звезды, морские лилии, офиуры, морские ежи, голотурии.	4
<b>Тема 1.1.12</b> Сборное занятие по небольшим группам: коловратки, тихоходки, онихофоры.	4
<b>Контрольная работа по разделу 1.1</b>	<b>4</b>
<b>Разбор контрольной работы и вопросов от учеников, встречающихся в ОГЭ и ВОШ</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1.2. Зоология Позвоночных</b>	<b>24</b>

<b>Тема 1.2.1.</b> Характеристика типа Хордовые. Особенности строения Личиночдохордовых и Головохордовых. Ланцетник как примитивное хордовое животное.	4
<b>Тема 1.2.2.</b> Водные позвоночные. Особенности строения и жизни. Бесчелюстные. Появление челюстей. Надкласс Рыбы. Классы Костистые и Хрящевые рыбы.	6
<b>Тема 1.2.3.</b> Выход Позвоночных на сушу. Класс Амфибии	2
<b>Тема 1.2.4.</b> Класс Рептилии. Приспособления, позволившие утратить связь с водой.	2
<b>Тема 1.2.5.</b> Класс Птицы. Особенности строения, связанные с приспособлением к полетам.	4
<b>Тема 1.2.6.</b> Класс Млекопитающие. Особенности строения. Гетеродонтная зубная система. Основные отряды Млекопитающих.	4
<b>Контрольная работа по разделу 1.2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 1.3. Экология</b>	<b>32</b>
<b>Тема 1.3.1.</b> Аутэкология. Адаптации организмов. Экологические ниши.	4
<b>Тема 1.3.2.</b> Демэкология. Популяция и вид. Динамика популяций.	4
<b>Тема 1.3.3.</b> Синэкология. Структура и регуляция экосистемы. Различные подходы к изучению экосистем. Сукцессии	4
<b>Тема 1.3.4.</b> Биосферная экология. Круговороты веществ. Законы устойчивости биосферы.	4
<b>Тема 1.3.5</b> Основные экологические факторы. Основы биогеографии.	4
<b>Тема 1.3.6.</b> Подходы и методы в экологических исследованиях. Важность биологических знаний для экологического исследования. Сбор данных, анализ, статистика, объективность данных.	4
<b>Тема 1.3.7.</b> Основные экологические группы организмов. Понятие о пищевой цепи. Биотические и абиотические связи. Типы сообществ.	4
<b>Тема 1.3.8.</b> Экологические проблемы и экологические катастрофы.	2
<b>Контрольная работа по разделу 1.3</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 1.4. Подготовка к ОГЭ</b>	<b>12</b>
<b>Тема 1.4.1.</b> Разбор и решение заданий ОГЭ	12
<b>Раздел 2.1. Ботаника Высших растений</b>	<b>104</b>
<b>Тема 2.1.1.</b> Выход растений на сушу. Печеночники и мхи: сходство и различия. Особенности анатомического строения. Жизненные циклы печеночников и мхов.	8
<b>Тема 2.1.2.</b> Хвощи, Плауны, Папоротникообразные. Особенности анатомии и морфологии. Жизненные циклы споровых растений.	12
<b>Тема 2.1.3.</b> Голосеменные растения. Появление семени. Вымирание папоротников.	8
<b>Тема 2.1.4.</b> Покрытосеменные растения. Появление и эволюция цветка. Классы и семейства покрытосеменных растений.	12
<b>Проверочная работа.</b>	4
<b>Тема 2.1.5.</b> Классификация тканей растений.	8
<b>Тема 2.1.6.</b> Анатомия вегетативных органов растений. Метаморфозы. Приготовление срезов корня, стебля и листьев.	16
<b>Тема 2.1.7.</b> Цветок. Диаграмма и формула цветка. Типы соцветий. Типы плацентации цветка. Виды плодов.	12
<b>Тема 2.1.8.</b> Прорастание и питание семян. Развитие растения.	4
<b>Тема 2.1.9</b> Работа с определителем. Основы ботанической номенклатуры. Морфологическое описание растения.	12

<b>Контрольная работа по разделу 2.1</b>	<b>4</b>
<b>Разбор контрольной работы и вопросов от учеников, встречающихся в ОГЭ и ВОШ</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 2.2. Альгология</b>	<b>12</b>
<b>Тема 2.2.1.</b> Общие представления о современных взглядах на систему органического мира.	2
<b>Тема 2.2.2.</b> Понятие о водорослях как о группе, объединяющей неродственные организмы.	2
<b>Тема 2.2.3.</b> Систематика водорослей. Отделы Euglenophyta, Dinophyta, Ochrophyta, Chlorophyta, Charophyta, Rhodophyta. Общая характеристика и особенности экологии.	4
<b>Тема 2.2.4.</b> Цианобактерии как предковая группа всех фотосинтезирующих организмов.	2
<b>Контрольная работа по разделу 2.2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 2.3. Подготовка к ОГЭ</b>	<b>12</b>
<b>Тема 2.3.1.</b> Разбор и решение заданий ОГЭ	12
<b>Раздел 3.1. Цитология и клеточные процессы</b>	<b>22</b>
<b>Тема 3.1.1.</b> Строение прокариотической клетки. Роль прокариот в природе. Вирусы как доклеточная форма жизни.	4
<b>Тема 3.1.2.</b> Строение и органеллы эукариотической клетки. Симбиотическая теория происхождения органелл. Обмен веществ между клеткой и окружающей средой.	8
<b>Тема 3.1.3.</b> Клеточный цикл. Деление клетки. Гаметогенез	6
<b>Тема 3.1.4.</b> Знакомство с микрофотографией. Определение органоидов.	2
<b>Контрольная работа по разделу 3.1</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 3.2. Основы анатомии</b>	<b>30</b>
<b>Тема 3.2.1.</b> Строение тканей человека.	6
<b>Тема 3.2.2.</b> Строение кровеносной системы.	4
<b>Тема 3.2.3.</b> Строение дыхательной и выделительной систем.	4
<b>Тема 3.2.4.</b> Строение пищеварительной системы.	2
<b>Тема 3.2.5.</b> Строение нервной системы. Рефлекторный принцип функционирования нервной системы.	8
<b>Тема 3.2.6.</b> Строение органов чувств.	2
<b>Тема 3.2.7.</b> Эндокринная регуляция.	2
<b>Контрольная работа по разделу 3.2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 3.3. Подготовка к ОГЭ</b>	<b>6</b>
<b>Тема 3.3.1.</b> Разбор и решение заданий ОГЭ	6