

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дворец творчества детей и молодежи Колпинского района Санкт-Петербурга

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ДТДиМ  
от 07 июня 2024 г. № 330-ОД

Рабочая программа  
по дополнительной общеразвивающей программе

**«Малая академия»**

Первый год обучения

Разработчики:  
Голубева Екатерина Борисовна,  
педагог дополнительного образования  
отдела «Экоцентр»,  
Гасинова Залина Витальевна,  
методист отдела «Экоцентр»

## 1. Особенности первого года обучения

При реализации программы первого года обучения происходит включение учащихся в научно-исследовательскую и природоохранную деятельность, где предусмотрены выходы на природу, в малых подгруппах, из одной учебной группы. В этих условиях учащиеся приобретают навыки фаунистической работы, сбора живых объектов в природе, обработки экскурсионного материала и составления коллекций.

В ходе реализации допускаются как аудиторные, так и внеаудиторные формы занятий.

Могут быть использованы следующие формы обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

- 1) E-mail-консультации;
- 2) Конференц-связь (при наличии технических условий);
- 3) Вебинары.

Также при реализации программы предусмотрены выходы на природу, в малых подгруппах, по 5-8 человек из одной учебной группы.

### Наполняемость учебных групп:

1 год обучения: группа 15 человек, малые подгруппы по 3-4 человека.

### Сроки реализации программы:

1 год, 216 часов.

### Режим занятий:

3 раза в неделю по 2 часа.

### Условия набора и формирования групп первого года обучения

На первый год обучения принимаются учащиеся от 13 до 15 лет имеющие знания и достижения по биологии и экологии, прошедшие обучение в объединениях отдела «Экоцентр» по программам базового уровня освоения и продолжительностью реализации от года. Также возможен набор в объединение учащихся, имеющих достижения в области биологии, набор проходит на основе вступительного собеседования. Формируются преимущественно разновозрастные группы.

## 2. Задачи первого года обучения

### Обучающие:

- выстраивание организационно-методической, аналитической и информационной работы по вопросам развития одарённых детей;
- формирование представления о современной системе органического мира;
- расширение и систематизация представления о внешней и внутренней морфологии, размножении и развитии, экологии и филогении прокариотических организмов, высших и низших растений, грибов, беспозвоночных и позвоночных животных;
- формирование системы практических умений по изготовлению временных препаратов, определению различных представителей бактерий, грибов, растений и животных, работы с определителями;
- расширение знания в области охраны окружающей среды, углубить знания в области изучения оценки и улучшения состояния окружающей среды;
- развитие умение в подготовке, написании научно-исследовательских работ и их публичной защите;
- подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах различного уровня;
- формирование представления о значении биологических знаний в жизни человека;

- ознакомление учащихся с профессиями биологической направленности (зоология, ботаника, экология);
- развитие профессионального интереса к биологическим наукам.

#### **Развивающие:**

- развитие способности к активному мышлению, мыслительной грамотности, мыслительной зрелости в процессе исследовательской деятельности;
- выработка потребности к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии и приобщить к научно-исследовательской деятельности;
- оказание влияния на развитие эстетического чувства и поддержание интереса к изучению природы.

#### **Воспитательные:**

- формирование ответственного отношения к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний;
- содействие в сохранении физического и психического здоровья детей;
- оказание содействия к формированию гражданской ответственности перед обществом и приобщить к активному участию учащихся в природоохранных и патриотических мероприятиях.

### **3. Содержание программы первого года обучения**

#### **Тема 1. Клетка как целостная живая система. (6 ч).**

##### **Теория 2 часа**

Цитология – наука о клетке. Фиксаторы и их химический состав. Основные сведения о морфологии и химической организации клеток. Основные структуры клетки. Поверхностный аппарат клетки. Органоиды энергетического обмена – митохондрии, пластиды. Морфологическая характеристика митохондрий. Генетический аппарат митохондрий. Рибосомы. Клеточный центр. Включения цитоплазмы. Разнообразие, формы и размеры клеток. Прокариотические клетки. Эукариотические клетки: растительные клетки, животные клетки, клетки грибов. Черты сходства и различия между ними. Одноклеточная и многоклеточная организация организмов. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Способы питания гетеротрофных организмов: фагоцитоз и пиноцитоз. Основные особенности строения их клеток.

##### **Практика 4 часа**

Лабораторные работы: клетки кожицы листа валлиснерии; клетки кожицы лука; клетки слизистой оболочки полости рта человека. Дидактическая игра «Сквозь волшебный прибор Левенгука».

Ролевые игры «Органоиды клетки», «Жизненный цикл клетки».

Лабораторные работы: Приготовление временных препаратов. клетки эпидермиса внутренней чешуи луковицы репчатого лука.

Аппарат Гольджи. Комплекс Гольджи в нервных клетках спинного ганглия морской свинки (постоянный препарат).

Вещества запаса. Крахмальные зерна в клубнях картофеля (временный препарат).

Жировые включения в клетках печени аксолотля (постоянный препарат). Гликоген в клетках печени (постоянный препарат).

Желточные включения в яйцеклетке лягушки (временный препарат). Пигментные включения в клетках кожи лягушки (временный препарат).

Пластиды. Ассимиляционный крахмал в клетках листа элодеи (временный препарат). Хромопласты в клетках околоплодников зрелых плодов и корнеплодах моркови (плоды рябины, шиповника, томата и др.). Лабораторное занятие: Митоз в растительных и животных клетках.

Митоз в клетках корешка лука (постоянный препарат). Митоз в клетках оплодотворенного яйца аскариды (постоянный препарат). Лабораторное занятие: Работа с электронограммами органоидов клетки (эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат

Гольджи, первичные лизосомы, митохондрии, ядро). Лабораторное занятие: Вторичные лизосомы – пищеварительные вакуоли, изучение на живых инфузориях, окрашенных раствором нейтрального красного. Лабораторное занятие: Клеточный центр.

Готовый постоянный препарат – клеточный центр в лейкоцитах амфибий, в дробящихся яйцеклетках аскариды или в других клетках. Лабораторное занятие: Органоиды движения клеток (реснички и жгутики). Приготовление временных препаратов – обнаружение жгутика у эвглены, окрашенных слабым раствором Люголя, обнаружение ресничек у инфузорий, окрашенных раствором нейтральный красный. Лабораторное занятие: ядерный аппарат. Приготовление временного препарата - обнаружение микронуклеуса у инфузории туфельки, окрашенной раствором метиленовой зелени.

Дидактическая игра «Эти удивительные создания». Лабораторные работы: приготовление временных микропрепаратов клеток эпидермиса листа герани, клеток сенной или картофельной палочки, клеток гриба Мукор, культуры одноклеточных животных (амебы, эвглены, инфузории), пиноцитоз у амебы протей (кормление амебы яичным белком); осмотические явления в растительной клетки: плазмолиз в клетках листа элодеи, деплазмолиз в клетка листа элодеи.

## **Тема 2. Прокариоты: археи и бактерии (6 ч).**

### **Теория 2 часа**

Выделение прокариот на основе клеточной организации: археи, бактерии. Структурная организация прокариот. Морфология прокариотических клеток. Цианобактерии. Биологический смысл спорообразования. Рост и размножение прокариот. Рост бактериальной клетки. Бинарное деление. Почкование. Непрерывные культуры микроорганизмов в производстве. Микробоценозы водоемов и различных типов почв. Экология прокариот. Взаимодействие бактерий с растениями и животными.

### **Практика 4 часа**

Работа с микробиологической лабораторной посудой, основными красителями, приготовление микробиологического препарата – мазка и принципами иммерсионного микрофотографирования.

Выполнение лабораторной работы: приготовление культур бактерий (сенная палочка, рисовая палочка, гороховая палочка, картофельная палочка и др.). Постоянный микропрепарат «Бактериальная клетка». Видеофильмы о бактериях.

Изучение морфологии бактерий. Приготовлений настоев из различных естественных материалов: мясо, рыбы, белка яйца, навоза, сена, фруктов и овощей. Опыт: влияние препаратов клубеньковых бактерий (ризоторфин и др.) на рост, развитие и продуктивность растений.

## **Тема 3. Анатомия и морфология растений (24 ч).**

### **Теория 8 часов**

Растительный покров как составная часть биосферы. Их роль в круговороте веществ, энергии на Земле. Космическая роль зеленых растений. Основные черты организации растительной клетки и ее отличия от животной.

Простые и сложные ткани. Образовательные и постоянные ткани. Покровные ткани. Устьица, их строение и механизм работы. Возникновение вторичных покровных тканей у древесных растений. Механические ткани. Особенности строения и функций. Использование механических тканей человеком. Проводящие ткани. Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы. Основные ткани: ассимиляционная ткань, запасная ткань и аэренхима. Выделительные ткани и вместилища. Смолоносные растения и каучуконосы.

Побег, его части. Стебель, его строение и функции. Строение однодольных и двудольных растений. Строение многолетнего стебля. Лист, его строение и функции. Особенности строения листьев в разных экологических зонах. Корень. Строение и функции.

Типы корневых систем. Отличие корня от стебля. Функции корня: поглощающая, выделительная, синтетическая и др. Вегетативное размножение растений.

Цветок, определение и функции. Многообразие цветков в природе. Развитие органов цветка. Околоцветник, его строение. Строение и функции тычинок. Развитие строения пыльника. Формирование мужского гаметофита. Строение пыльцевого зерна. Понятие о плодолистике. Семязачаток. Типы семязачатков. Развитие женского гаметофита. Семя. Строение семени цветкового растения. Развитие зародыша двудольных и однодольных растений. Покой семян. Типы семян по длительности покоя и сохранению схожести. Биологическое значение покоя. Особенности строения проростков двудольных и однодольных растений. Соцветия. Определение, морфология. Классификация соцветий. Биологическое значение соцветий. Плоды. Определение, формирование плода. Классификация плодов. Распространение плодов и семян. Приспособление к автохории, зоохории, анемохории, гидрохории и др. Значение плодов и семян в природе и хозяйственной деятельности человека.

Виды опыления. Способы перекрестного оплодотворения. Роль насекомых в эволюции цветковых растений. Приспособление к защите от самоопыления. Двойное оплодотворение и его биологическая роль

### **Практика 16 часов**

Лабораторная работа 1, изготовление препаратов и зарисовка объектов: сравнительная характеристика растительной и животной клетки, на примере листа элодеи (временный препарат) и культуры Амеба протей (временный препарат).

Лабораторная работа 2 изготовление препаратов: основные формы растительных клеток (прозенхимные клетки края листа и паренхимные клетки средней части листа) типы клеток листа мха Мниум (временный препарат).

Лабораторные работы:

Просмотр постоянных препаратов и их зарисовка. Покровные ткани. Строение эпидермы листа герани (временный препарат). Строение перидермы ветки бузины (постоянный препарат). Механические ткани. Уголковая колленхима в черешке бегонии (постоянный препарат). Перициклические волокна в стебле льна (постоянный препарат). Проводящие ткани. Сосуды в стебле подсолнечника (постоянный препарат). Ситовидные трубки с клетками-спутниками в стебле тыквы (постоянный препарат). Закрытый коллатеральный пучок в стебле кукурузы (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 1. Первичное строение стебля покрытосеменных. Вторичное строение стебля травянистых двудольных. Первичное строение стебля двудольных растений (постоянный препарат). Строение стебля однодольных растений (постоянный препарат). Вторичное строение стебля керказона (постоянный препарат). Вторичное строение стебля льна (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 2. Анатомическое строение древесных покрытосеменных и голосеменных растений. Строение стебля липы (поперечный разрез, постоянный препарат). Строение стебля сосны (поперечный разрез, постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Анатомическое строение листа покрытосеменных и голосеменных растений. Строение листа камелии японской (постоянный препарат). Строение листа (хвои) сосны (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 4. Первичное строение корня. Зоны молодого корня (постоянный препарат). Строение корня ириса на поперечном разрезе (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 5. Вторичное строение корня. Корнеплоды. Схема заложения камбия в корне двудольного растения. Вторичное строение корня тыквы (постоянный препарат). Схемы поперечных разрезов корнеплода редьки, моркови, свеклы.

Лабораторное занятие 6. Анатомическое строение цветков. Цветок калужницы болотной (временный препарат). Цветок табака душистого (временный препарат). Цветок шиповника (временный препарат).

Лабораторное занятие 7. Анатомическое строение пыльника и завязи. Строение семязачатка. Поперечный разрез пыльника лилейника (постоянный препарат). Строение завязи на поперечном разрезе (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 8. Семена и проростки цветковых растений. Строение семени хурмы (продольный разрез, временный препарат). Строение зерновки злака (постоянный препарат). Строение семени кардамона (постоянный препарат). Строение семени фасоли. Строение цзародыша фасоли. строение проростков фасоли.

Лабораторное занятие 9. Плоды. Апокарпные плоды: многолистовка (калужница, купальница, водосбор, борец, живокость); многоорешек (лютик, гравилат, лапчатка). Сочный многоорешек – земляника. Мономерный сухой многосемянный – боб (семейство Бобовые). Костянка вишни.

Ценокарпные плоды: коробочка (белена, дурман, лилия, колокольчик, мак, фиалка, ива, первоцвет); стручок (семейство Крестоцветные);

Ореховидные плоды: Орех (граб, лещина); желудь (дубы); семянка (семейство Сложноцветные).

Сочные ягодовидные плоды: ягода (картофель, ландыш, клюква, томат, крыжовник); яблоко (яблоня, груша, айва, рябина); померанец (плод цитрусовых).

Просмотр и обсуждение видеофильма «Двойное оплодотворение».

Дидактическая викторина «Все о самых удивительных растениях».

#### **Тема 4. Систематика растительного мира: низшие растения (12 ч).**

##### **Теория 4 часа**

Водоросли. Общая характеристика. Основные представители. Экологические группы водорослей. Значение водорослей в биосфере и использование человеком.

Комплексная природа лишайников. Морфология и анатомия слоевищ лишайников. Размножение. Распространение, роль в природе и практическое значение лишайников.

##### **Практика 8 часов**

Проведение исследований на темы: «Учет числа клеток водорослей с помощью камеры Горяева»; «Определение живых и мертвых клеток водорослей с помощью красителей (по: Л.А.Серенко и др., 1975)»; «Учет токсичности воды, путем контроля за ростом числа клеток хлореллы на твердых средах (метод микроколоний)»; «Определение чистоты воды с использованием ряски (по: А.Г.Ломагин, Л.В.Ульянова, 1993)».

Лабораторное занятие 1. Нитчатые водоросли. Приготовление временных препаратов глеокапсы, осциллятории, лингбии и др. Строение и функциональные особенности осциллятории.

Лабораторное занятие 2. Видовое разнообразие водорослей. Определение водорослей по справочнику или определителю. Рассмотреть коллекции гербария порфиры, батрахоспермума, ламинарии, фукуса, ульвы, кладофоры, хары и др. Рассмотреть внешний вид литотамниона, кораллины (готовые макропрепараты). Приготовление временных микропрепаратов диатомовых водорослей, улотрикса, спирогиры. Бесполое и половое размножение улотрикса (постоянный препарат). Конъюгация у спирогиры (постоянный препарат).

Изучение видового разнообразия лишайников по макропрепаратам, гербарии, атласу-определителю.

#### **Тема 5. Систематика растительного мира: высшие растения (18 ч).**

##### **Теория 6 часов**

Выход растений на сушу. Возникновение высших растений. Адаптация растений к обитанию на суше.

Распространение в природе. Общая характеристика. Особенности жизненного цикла. Типичные представители. Особенности размножения. Практическое и хозяйственное значение.

Возникновение семян и их биологическое значение. Жизненный цикл. Распространение и хозяйственное значение.

Отличительные особенности. Теории происхождения. Разнообразие цветковых в современном растительном покрове земли. Принципы классификации. Однодольные и двудольные растения. Отличительные признаки. Основные представители. Проблемы охраны редких растений и природных ландшафтов. Организация заповедников.

### **Практика 12 часов**

Изучение видового разнообразия по макропрепаратам.

Изучение видового разнообразия по гербариям.

Изучение видового разнообразия по атласу-определителю.

Экскурсии в природу для сбора материала для определения.

Изучение видового разнообразия по макропрепаратам, гербариям, атласу-определителю.

Работа с природным материалом: ветка сосны обыкновенной, сосны сибирской, ели обыкновенной, пихты сибирской, лиственницы, кедра, кипариса, можжевельника обыкновенного и др.). Сбор материала.

Изучение фиксированного и живого материала. Изучение видового разнообразия по гербариям, атласам-определителям. Схемам, таблицам и видеофильмам. Работа с мультимедийными дидактическими материалами.

## **Тема 6. Многообразие беспозвоночных: одноклеточные животные (24 ч).**

### **Теория 8 часов**

Общая характеристика. Отличия одноклеточных животных от многоклеточных животных. Классификация.

Общая характеристика. Особенности строения клетки, обмена веществ, размножения, питания на примере Амебы протей. Особенности строения, питания, обмена веществ и бесполого размножения у раковинных амеб. Распространение, места обитания, роль в природных процессах, в круговороте органических и минеральных соединений, в пищевых цепях гидробионтов и почвенных животных. Значение простейших в почвообразовательном процессе. Систематическое положение группы. Отряды: Амебы; Раковинные амебы; Фораминиферы. Радиолярии. Солнечники.

Общая характеристика. Строение клетки. Типы питания (миксотрофы). Формы размножения. Основные отряды жгутиковых: Эвглениды, Панцирные, Кинетопластыды, Трихомонадины, Опалиниды.

Общая характеристика. Споровики. Деление на отряды. Кокцидии кроликов (род Эймерия): жизненный цикл. Профилактика кокцидиозов. Токсоплазма: жизненный цикл. Профилактика токсоплазмозов человека. Малярийный плазмодий: жизненный цикл, патогенное значение для человека и животных. Профилактика малярии.

Строение и функциональные особенности инфузорий: инфузория-туфелька, ее строение, питание, размножение. Основные виды свободноживущих инфузорий, места их обитания, значение в природе и в деятельности человека. Паразитические инфузории (балантидиум, ихтиофтириус), их патогенное значение для человека и животных. Строение и функциональные особенности инфузорий: инфузория-туфелька, ее строение, питание, размножение. Основные виды свободноживущих инфузорий, места их обитания, значение в природе и в деятельности человека. Паразитические инфузории (балантидиум, ихтиофтириус), их патогенное значение для человека и животных.

### **Практика 16 часов**

Просмотр и обсуждение видеофильма «Биологическое разнообразие простейших».

Лабораторное занятие 1. Приготовление и зарисовка временных препаратов. Саркодовые. Отряд Амебы. Живая Амеба протей. Строение клетки, псевдоподий, характер движения. Отряд Фораминиферы. Морские раковинные корненожки: разнообразие раковинок фораминифер от однокамерных до многокамерных форм (постоянные препараты).

Радиолярии: разнообразие формы скелета. Солнечники: строение и формы клетки, псевдоподии (временные препараты).

Лабораторное занятие 2. Изучение Отряда Раковинные амёбы. Пресноводные и почвенные раковинные амёбы: арцелла, диффлюгия, небела, эуглифа. Строение и формы раковинки. Строение амёбоидного тела. Псевдоподии. Циста. Формы размножения (временные препараты).

Дидактическая игра «Из чего построены египетские пирамиды?».

Лабораторное занятие 3. Приготовление и зарисовка временных препаратов. Отряд Эвглениды. Эвглена зеленая: форма тела, размеры, жгутик. Движение: жгутиковое и метаболические сокращения тела. Строение клетки. Цисты.

Бесцветный вид Эвгленовых – астазия (или другой бесцветный вид). Изучение строения клетки, сравнение с эвгленой зеленой.

Колониальные жгутиконосцы: вольвокс или синура, сфероека (временные препараты).

Лабораторное занятие 4. Просмотр и зарисовка постоянных препаратов. Отряд Кинетопластыды. Бодо – свободноживущий вид.

Трипаномы – возбудители сонной болезни (постоянный препарат). Лейшмания (постоянный препарат). Отряд Опалиниды. Особенности строения Опалины из кишечника бесхвостых амфибий (постоянный препарат).

Дидактическая игра «Кровавые дожди, кровавые воды, кровавые снега...».

Лабораторное занятие 5. Просмотр и зарисовка постоянных препаратов. Споровики. Грегарины. Грегарины из личинок мучного хрущака или из семенных мешков дождевого червя (постоянные препараты). Внешняя морфология, особенности строения цитоплазмы, ядро.

Лабораторное занятие 6. Просмотр и зарисовка постоянных препаратов. Споровики. Кокцидия кролика (постоянный препарат), разные стадии жизненного цикла.

Малярийный плазмодий (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 7. Инфузория-туфелька (живой объект). Строение инфузории. Изучение трихоцист, ядерного аппарата на временных препаратах.

Лабораторное занятие 8. Разнообразие инфузорий: трубач, стилонихия, спиростома, кольпода, сувойка и др. (временные препараты).

Дидактическая игра «Бутерброд с инфузориями». Конференция «Простейшие в искусстве и журналистике», «Как малы и как Велики простейшие». Викторина «Жизнь в капле воды».

## **Тема 7. Многообразие беспозвоночных: высшие многоклеточные (30 ч).**

### **Теория 10 часов**

Общая характеристика. Деление на классы. Молочно-белая планария: строение, размножение, движение, питание, места обитания. Бескишечные турбеллярии, как наиболее примитивная группа и их значение в выяснении вопросов происхождения многоклеточных животных. Трематоды: особенности строения, биология, патогенное значение для животных и человека. Многоустки – паразиты амфибий и рыб, их патогенное значение. Жизненный цикл кошачьей двуустки. Патогенное значение для крупного рогатого скота, человека, профилактика заболеваний. Общая характеристика ленточных червей. Основные виды ленточных червей, паразитирующих у человека. Жизненный цикл лентеца широкого, свиного солитера, эхинококка, смена хозяев, профилактика заболеваний. Черты приспособления к паразитическому образу жизни. Практическое значение плоских червей.

Коловратки. Краткие сведения о коловратках – свободноживущих микроскопических первичнополостных животных. Партеногенез. Практическое значение коловраток в водоемах.

Волосатики. Краткие сведения о волосатиках, их строении и жизненном цикле.

Общая характеристика: число видов, особенности строения тела, сегментация, кожно-мускульный мешок, органы движения, внутренняя организация, вторичная полость тела, нервная система и органы чувств, эмбриональное развитие, характер закладки мезодермы,



метаморфоз. Общие сведения об экологии, распространении кольчатых червей, их значении в природе и в деятельности человека. Классификация.

Внешнее и внутреннее строение тела многощетинковых кольчецов, малощетинковых кольчецов. Питание. Размножение. Метаморфоз. Экология. Строение и физиология пиявок в сравнении с малощетинковыми кольчецами. Питание пиявок и приспособления в пищеварительной системе к питанию кровью животных и человека. Размножение и развитие пиявок, их практическое значение.

Общая характеристика, основные особенности организации членистоногих. Численность, практическое значение. Классификация.

Ракообразные. Особенности внешнего и внутреннего строения ракообразных. Питание. Размножение и развитие. Метаморфоз. Характеристика и практическое значение основных групп ракообразных.

Паукообразные: внешняя морфология, внутреннее строение, размножение, развитие, экология.

Многоножки. Краткая характеристика видов: сколопендра, кивсяк, камнелаз. Насекомые. Внешнее и внутреннее строение. Разнообразие питания. Размножение. Метаморфоз и его типы. Сезонный цикл развития насекомых и сезонный полиморфизм. Покровительственная окраска и мимикрия. Забота о потомстве. Общественные насекомые. Значение насекомых в природе и практическое значение их для человека. Общее представление о систематике насекомых.

Характеристика типа. Вторичноротые животные. Радиальная симметрия и приспособления к бентосному образу жизни в морях. Классификация.

Морские звезды. Внешнее и внутреннее строение, своеобразие организации, приспособительные черты к ползающему образу жизни. Размножение и развитие. Экология и значение в морских биоценозах.

Офиуры (Змеехвостки). Краткая характеристика офиур и сравнение их с морскими звездами.

Морские ежи. Краткая характеристика.

### **Практика 20 часов**

Лабораторное занятие 1. Ресничные черви. Планария. Внешняя морфология, движение (Живой материал). Поперечный срез (постоянный препарат).

Трематоды. Печеночный сосальщик: изучение внешней морфологии и внутреннего строения мариты на постоянном препарате. Яйца печеночного сосальщика.

Кошачья двуустка (постоянный препарат мариты). Ланцетовидная двуустка, марита (постоянный препарат). Партениты (спороцисты, редии) и церкарии: изучение живого материала на фиксированном препарате. Моногенеи. Лягушачья многоустка: изучение морфологии на постоянном тотальном препарате.

Лабораторное занятие 2. Ленточные черви. Изучение тела ленточного червя на фиксированном материале: внешний вид и размеры сколекса, шейки, участков стробилы с молодыми, гермафродитными и зрелыми члениками. Свиной, бычий солитеры и лентец широкий: гермафродитные членики, зрелые членики, яйца (постоянные препараты).

Лабораторное занятие 1. Круглые черви. Аскарида: внешнее строение (фиксированный материал), внутреннее строение (влажный препарат), поперечные срез аскариды (постоянный препарат). Яйца аскариды. Детская острица, трихина спиральная (постоянные препараты). Свободноживущие и фитопаразитические нематоды (галловые нематоды, стеблевые: картофельная, лука и чеснока и др.). Коловратки (живой материал). Волосатики (фиксированный препарат).

Задание 1: Составить описание повреждений нематодами растений;

Задание 2: Освоить способы выявления нематод в растениях и почве.

Лабораторное занятие 1. Кольчатые черви. Беспоясковые. Многощетинковые. Внешняя морфология нереис (Фиксированный препарат). Изучение отделов тела, характер сегментации, строение головы. Параподии. Внешнее строение пескожила (фиксированный препарат).

Лабораторное занятие 2. Поясковые. Малощетинковые. Внешняя морфология дождевого червя: отделы тела, характер сегментации, щетинки, пояска, (Живой материал). Внутреннее строение дождевого червя (Влажные препараты). Поперечный срез дождевого червя (Постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Пресноводные, почвенные олигохеты (энхитреус и другие – живые объекты). Пиявки. Внешняя морфология медицинской пиявки (Живой материал). Изучение внутреннего строения (влажные макропрепараты). Поперечный срез пиявки.

Демонстрация препаратов других видов пиявок (ложноконская пиявка, рыба пиявка, улитковая пиявка и др.).

Лабораторное занятие 1. Моллюски. Хитоны. Изучение внешней морфологии хитона (фиксированный макропрепарат). Брюхоногие. Изучение внешней морфологии брюхоногих моллюсков: строение раковины, головы, ноги. Живые прудовики, катушки, виноградная улитка, слизи. Коллекция раковин пресноводных и морских видов. Наблюдение за движением, питанием, дыханием прудовика или катушек (живой материал).

Лабораторное занятие 2. Двустворчатые и Головоногие моллюски. Изучение особенностей внешнего строения беззубки или перловицы: строение раковины, ноги, формы тела, определение возраста. Органы мантийной полости. Личинки глохий (тотальный препарат). Коллекция раковин пресноводных и морских видов.

Головоногие моллюски: изучение внешнего строения и органов мантийной полости каракатицы. Внешняя морфология кальмара. Демонстрация макропрепаратов осьминога, каракатицы и кальмара.

Задание 1. Освоить определение основных вредных видов голых слизней с помощью атласов и определителей.

Задание 2. Распознать и определить повреждения, причиненные наземными моллюсками, сельскохозяйственным растениям.

Лабораторное занятие 1. Членистоногие. Ракообразные. Внешняя морфология речного рака (фиксированный материал). Изучение конечностей речного рака, приготовление препаратов конечностей. Внутренняя морфология речного рака (изучение вскрытого речного рака на фиксированном материале). Внешняя морфология ракообразных разных видов: жаброног, артемия, ветвистоусые рачки, циклопиды, морской желудь, бокоплав, водяной ослик, морской таракан, мокрица, креветка, краб.

Лабораторное занятие 2. Членистоногие. Хелицеровые. Паукообразные. Внешняя морфология скорпиона, сальпуги, паука, клеща. Изучение конечностей паука: хелицеры, педипальпы, ходильные ноги, паутинные бородавки. Строение ротового аппарата клеща (постоянный препарат). Демонстрация и работа с фиксированными препаратами.

Лабораторное занятие Трахейнодышащие. Многоножки. Внешняя морфология многоножек: сколопендра, кивсяк, камнелаз. Насекомые. Внешняя морфология насекомых. Объекты: черный таракан, майский хрущ, бронзовка, жук-плавунец. Строение крыльев, конечностей, усиков. Типы ротовых аппаратов насекомых: грызущий, сосущий, колюще-сосущий, лижущий, локающий (постоянный препарат). Типы конечностей насекомых в связи с приспособлением к разным средам обитания (живой и фиксированный материал).

Лабораторное занятие 2. Анатомия насекомого. Вскрытие черного таракана (фиксированный препарат). Развитие насекомых с неполным превращением: кузнечик, кобылка и другие виды. Развитие насекомых с полным превращением: бабочка, жук, пчела и другие виды. Знакомство с основными представителями отрядов класса Насекомые (систематические коллекции, экскурсии в природу).

Лабораторное занятие. Иголкокожие. Морские звезды: внешняя и внутренняя морфология морской звезды. Морские ежи, строение скелета морского ежа (фиксированный материал).

## **Тема 8. Учись исследовать (6 ч).**

### **Теория 2 часа**

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Инструктаж по работе с оптическими приборами. Методика изготовления тонкого среза. Методика изготовления временных препаратов.

#### **Практика 4 часа**

Дидактическая игра «Сделай выбор». Знакомство с биологическими специальностями (зоология, ботаника, микробиология, палеонтология, анатомия, экология). Выбор будущей профессии из списка биологических специальностей. Диагностическая игра «Первые шаги в экологию».

Отработка навыков работы с оптическими приборами.

Освоение методики изготовления тонкого среза растения (поперечный или продольный). Изготовление временных препаратов. Техника применения контрастирующих красителей (йод – калий йод, метиленовая зелень, конго красный и др.). Отработка навыков выполнения биологического рисунка.

### **Тема 9. Биоразнообразие органического мира (6 ч).**

#### **Теория 2 часа**

Система органического живого мира. Принципы выделения доменов (надцарств) живой природы: археи, бактерии, растения, грибы и животные. Вирусы – внеклеточные формы жизни.

#### **Практика 4 часа**

Отработка навыков работы с оптическими приборами.

Дидактическая игра «Паразиты микробов».

Дидактическая игра «В некотором царстве или в некоторых царствах».

### **Тема 10. Внеклеточные формы жизни – вирусы (6 ч).**

#### **Теория 2 часа**

Введение в основы вирусологии. Открытие и специфичность вирусов. Структурная организация вириона на примере вируса табачной мозаики, вируса гриппа, вируса гепатита, вируса иммунодефицита человека. Профилактика и лечение вирусных инфекций.

#### **Практика 4 часа**

Просмотр и обсуждение видеофильмов «Вирусы», «СПИД».

Работа со схемами «Строение вируса».

Отработка навыков работы с оптическими приборами.

### **Тема 11. Экология растений (12 ч).**

#### **Теория 4 часа**

Понятие об экологии растений. Ее место в системе биологических наук, связь с другими науками.

Принципы действия экологического фактора. Закон ограничивающего факторы. Приспособление к факторам среды. Адаптация разных уровней (от биологического до анатомо-морфологического). Экологические группы и жизненные формы.

Свет как экологический фактор. Приспособления растений к различным типам светового режима. Структурные и функциональные адаптации. Явление фотопериодизма.

Тепло как экологический фактор. Приспособления к тепловому режиму различных зон. Тепло и холод в жизни растений. Температура растений.

Влажность как экологический фактор. Эколого-физиологические характеристики растений. Наземные и водные растения. Загрязнения водной среды и растения.

Воздух как особая среда и сложный комплекс экологических факторов. Физические и химические особенности. Влияние загрязнений на растения. Выделения растений.

Почвенная среда в жизни растений. Характеристика комплекса экологических факторов. Минеральный состав почвы. Засоление. Кислотность. Механический состав. Особенности отношений торфа и растений.

Свет как экологический фактор. Приспособления растений к различным типам светового режима. Структурные и функциональные адаптации. Явление фотопериодизма.

Тепло как экологический фактор. Приспособления к тепловому режиму различных зон. Тепло и холод в жизни растений. Температура растений.

Влажность как экологический фактор. Эколого-физиологические характеристики растений. Наземные и водные растения. Загрязнения водной среды и растения.

Воздух как особая среда и сложный комплекс экологических факторов. Физические и химические особенности. Влияние загрязнений на растения. Выделения растений.

Почвенная среда в жизни растений. Характеристика комплекса экологических факторов. Минеральный состав почвы. Засоление. Кислотность. Механический состав. Особенности отношений торфа и растений.

Экологическая устойчивость растений (морозоустойчивость, холодоустойчивость, кислотоустойчивость). Общие механизмы реакции растений на неблагоприятные внешние воздействия. Адаптивный потенциал растений. Методы закаливания и повышение стрессоустойчивости растений.

Экологическая устойчивость растений (морозоустойчивость, холодоустойчивость, кислотоустойчивость). Общие механизмы реакции растений на неблагоприятные внешние воздействия. Адаптивный потенциал растений. Методы закаливания и повышение стрессоустойчивости растений.

### **Практика 8 часов**

Групповая игра «Что? Где? Когда?».

Опыт 1: определение жизнеспособности семян (показать, что возможно до прорастивая семян определить состояние зародыша (живой или погибший)). Опыт 2 наблюдение за интенсивностью вторичного корнеобразования при затоплении почвы.

Опыт 1: влияние условий освещения на анатомо-морфологическое строение побегов (показать возможность управление ростом стебля и влияние условий среды на морфологию и анатомию органа).

Опыт 2: строение стебля водного растения элодеи (показать состояние органа в связи с условиями обитания растения).

Опыт 3: влияние минеральных элементов на прорастание семян в почве (показать, что для нормального роста растений необходимо вносить в почву определенное количество удобрений).

Опыт 4: влияние избытка удобрений на рост проростков (пронаблюдать как влияет на рост проростков подкормка избыточным количеством удобрений).

Опыт 5: определение соли кальция на срезах листьев капусты;

Опыт 6: влияние засухи (переувлажнения, засоления почв) на физиологические процессы и продуктивность сортов растений.

Опыт 7: влияние разной кислотности питательного раствора на рост и продуктивность растений (ячмень, овес, горох, бобы и др.).

Доклады: «Растения – индикаторы загрязнения окружающей среды», «Растения, очищающие атмосферу от вредных веществ».

Опыт: разрушение цитоплазмы при замораживании (показать последствия отрицательной температуры на цитоплазму).

Смотр-конкурс экологических проектов.

## **Тема 12. Биоразнообразие грибов (6 ч).**

### **Теория 2 часа**

Представления о положении грибов в системе органического мира. Особенности строения клетки и вегетативного тела (мицелия). Способы питания, размножения. Основные способы спороношения. Классификация грибов. Понятие о паразитизме. Основные представители. Их роль в природных комплексах и значение для человека. Съедобные и ядовитые грибы.

**Практика 4 часа**

Лабораторная работа. Строение сапрофитного гриба – мукора (приготовление временного препарата). Спорообразование у плесневого гриба – пеницилла (приготовление временного препарата).

Почкование у дрожжевых грибов (приготовление временного препарата).

Знакомство со съедобными и ядовитыми грибами по справочникам и определителям. Дидактическая игра «Не уверен – не бери!».

**Тема 13. Многообразие беспозвоночных: низшие многоклеточные (12 ч).****Теория 4 часа**

Губки наиболее примитивные многоклеточные животные. Основные особенности строения и биологии губок. Значение в природе. Стрекающие. Общая характеристика животных с двухслойным уровнем организации. Классификация.

**Практика 8 часов**

Лабораторное занятие 1. Губки. Пресноводная губка – Бодяга: внешний вид колонии, скелет, приготовление препарата для изучения игл скелета, геммулы. Постоянный препарат скелета морской группы (любого вида), разнообразие игл, спонгиновый скелет. Фиксированные препараты различных губок.

Лабораторное занятие 2. Стрекающие. Живая гидра: внешнее строение, питание, движение, сокращение тела и щупалец. Приготовление и изучение препарата стрекательных клеток. Изучение поперечного и продольного среза гидры (постоянный препарат).

**Тема 14. Экология животных (12 ч).****Теория 4 часа**

Введение в курс экологии животных: основные понятия, распределение животных организмов в биосфере.

Понятие об адаптации животного организма. Приспособленность животных к различным средам обитания.

Общие принципы адаптации на уровне животного организма. Закон минимума Либиха. Закон оптимума. Лимитирующие факторы. Эврибионтные и стенобионтные виды. Адаптации. Анабиоз и гибиоз.

**Практика 8 часов**

Работа с таблицами. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР). Работа со схемами: «Глубоководные животные и их адаптация к среде обитания», «Высокогорные животные и их адаптация к среде обитания». Решение экологических задач. Посещение океанариума, дельфинария.

Лабораторное занятие 1. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация беспозвоночных животных к водному образу жизни. Водные беспозвоночные на примере жука-плавунца, его личинки; вертячки; водомерки; личинок стрекоз; водомерки; водных улиток; личинок комаров; паука-серебрянки; морского кольчатого червя нереиса и др.

Лабораторное занятие 2. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация позвоночных животных к водному образу жизни. Водные позвоночные на примере дельфинов, касаток, белух, гренландских китов.

Лабораторное занятие 3. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация животных к жизни в почве. У беспозвоночных на примере раковинных амёб, дождевого червя, медведок и др. У позвоночных на примере землеройки и крота.

Лабораторное занятие 4. Адаптация животных к различному температурному режиму. Просмотр видеофильма «Арктические животные», «Животные пустыни». Работа со схемами: «Арктические животные и их адаптация к среде обитания», «Пустынные животные и их адаптация к среде обитания», «Изучение внешних морфологических черт адаптации разных видов рептилий к пустынному образу жизни, на примере хамелеона, стеклянной змеи, варана,

игуаны, геккона», «Изучение особенностей терморегуляции животных на примере: бурого медведя, собаки, синицы».

### **Тема 15. Многообразие позвоночных (30 ч).**

#### **Теория 10 часов**

**Хордовые.** Общая характеристика. Специфические черты организации и признаки, общие с некоторыми беспозвоночными животными (вторичная полость тела, вторичный рот, метамерия и т. д.). Место хордовых среди других типов животного царства. Значение хордовых в природе и жизни людей.

**Бесчерепные.** Общая характеристика. Бесчерепные как наиболее примитивные хордовые. Организация бесчерепных на примере ланцетника. Приспособительные особенности строения у обыкновенного и глубоководного ланцетников в связи с особенностями условий обитания и образа их жизни. Развитие ланцетника как отражение меняющихся условий существования и иллюстрация наиболее типичного развития хордового животного.

**Личиночнохордовые или Оболочники.** Особенности морфологии и анатомии разных форм оболочников. Основные направления специализации. Классификация. Характер онтогенеза и филогенеза. Личиночнохордовые как пример регрессивной эволюции.

Положение бесчерепных и личиночнохордовых в системе. Происхождение и направление эволюции низших хордовых.

**Позвоночные или Черепные. Бесчелюстные.** Характерные морфологические признаки. Основные направления специализации. Образ жизни.

**Челюстноротые. Рыбы.** Характеристика рыб как первичных водных челюстноротых. Развитие челюстей и парных конечностей. Прогрессивные особенности морфологии и поведения в связи с условиями существования.

**Хрящевые рыбы.** Общая характеристика хрящевых рыб как группы, сочетающей признаки низшей организации (хрящевой скелет, жаберный аппарат и др.) с прогрессивным направлением развития нервной системы, усложнением поведения, размножения и эмбрионального развития.

**Костные рыбы.** Общая характеристика костных рыб как высшей группы надкласса. Ее многочисленность и многообразие в связи с различными условиями существования. Классификация.

**Земноводные.** Общая характеристика класса в связи с земноводным образом жизни. Основные черты организации в зависимости от условий существования. Строение и функционирование главнейших систем органов. Размножение и развитие. Последовательная смена типов строения в связи с изменениями условий жизни (на примере метаморфоза лягушки). Систематика земноводных.

**Пресмыкающиеся.** Общая характеристика рептилий. Приспособительные к наземному существованию особенности организации рептилий (кожные покровы, скелет, нервная система, внутренние органы). Особенности развития, появление яйцевых и зародышевых оболочек как результат приспособления к размножению на суше. Систематика пресмыкающихся.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Разнообразие древних пресмыкающихся.

Причины вымирания большинства групп рептилий.

**Экология и хозяйственное значение пресмыкающихся.** Условия существования и особенности географического распространения. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, приспособление к полету, водные. Признаки специализации. Питание и приспособления к роду пищи. Приспособления для защиты и нападения. Рептилии «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

**Общая характеристика птиц как прогрессивной ветви позвоночных, приспособившихся к полету.** Особенности организации в связи с приспособлением к наземному и воздушному образу жизни. Голосовой аппарат и его функции. Особенности строения яйца и развития зародыша. Систематика птиц.

Поведение птиц. Территориальное поведение. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Поведение при размножении. Брачное поведение и его видотипичные формы. Гнездостроение и видовой стереотип. Формы групповой организации птиц. Голосовое поведение птиц и его биологическое значение.

Млекопитающие. Общая характеристика млекопитающих как высших позвоночных животных. Обзор организации и основных черт жизнедеятельности. Прогрессивные признаки центральной нервной системы. Особенности строения и функций мозга у разных экологических групп. Механизмы терморегуляции. Характерные черты организации в связи с различием условий существования. Формы эмбрионального развития.

### **Практика 20 часов**

Просмотр и обсуждение видеофильмов. Работа с таблицами. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР).

Лабораторное занятие. Личиночнохордовые, или Оболочники. Асцидии. Биологические особенности; одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Строение асцидии. Размножение и развитие: бесполое и половое размножение, строение личинки (постоянные микропрепараты).

Сальпы. Биология; одиночные и колониальные формы. Строение, размножение и развитие сальп и боченочников (постоянные микропрепараты). Метагенез и его биологическое значение.

Аппендикулярии. Биология и строение аппендикулярий; размножение и развитие животных (постоянные микропрепараты).

Миноги. Миксины. Особенности организации и биологии. Распространение и хозяйственное значение (фиксированный материал).

Лабораторное занятие 1. Наглядное изучение строения скелета хрящевых рыб. Особенности строения черепа, позвоночника, парных и непарных конечностей акулы. Отделы позвоночного столба. Различие туловещных и хвостовых позвонков. Поперечный разрез туловищного позвоночника. Элементы плечевого пояса с грудным плавником.

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение хрящевых рыб. Форма тела акул, расположение парных и непарных плавников. Гетероцеркальный хвостовой плавник. Внешний вид и расположение внутренних органов колючей акулы. Внешний вид и расположение внутренних органов колючей акулы (постоянные препараты).

Лабораторное занятие. Сравнительно- анатомический обзор земноводных. Основные экологические группы. Особенности внешнего вида лягушки, наблюдение за живой лягушкой. Вскрытая лягушка, строение систем органов (постоянный макропрепарат).

Лабораторное занятие. Строение скелета пресмыкающихся. Скелет варана в целом, основные его части: череп, позвоночник, скелет парных конечностей и их поясов. Особенности строения скелета змеи и черепахи. Детали строения скелета варана и черепов варана, крокодила и черепахи. Строение черепа крокодила, варана, змеи и черепахи (по муляжам).

Лабораторное занятие 1. Строение скелета птиц. Особенности строения скелета птиц: череп вороны сбоку, череп вороны снизу, скелет туловища сбоку (включая позвоночный столб, пояс передних конечностей, грудину, ребра, тазовый пояс, скелет крыла, скелет задней конечности (по муляжам).

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение птиц. Типы перьев, покрывающие тело птиц. Особенности внешнего вида птицы, особенности строения основных систем органов (постоянный макропрепарат).

Просмотр видеофильма «Позвоночные животные своего края». Дидактическая игра «Полезные и вредные виды».

Лабораторное занятие 1. Морфологическая и биологическая характеристика млекопитающих. Строение скелета млекопитающих. Увеличение мозгового черепа (по муляжам).

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение млекопитающих. Особенности внешнего облика белой крысы. Вскрытая крыса. Общее расположение внутренних органов (постоянный макропрепарат).

#### **Тема 16. Промежуточная аттестация по итогам освоения первого года ДООП (6 ч).**

##### **Теория 2 часа**

Обобщающая лекция по итогам года.

##### **Практика 4 часа**

Контрольное тестирование.

Проверка выполнения лабораторных работ в рабочих тетрадях.

### **4. Планируемые результаты первого года обучения**

#### **Личностные результаты:**

- развитие потребности к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии;
- формирование ответственного отношения к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний.

#### **Метапредметные результаты:**

- развитие способности к активному мышлению, мыслительной грамотности, мыслительной зрелости на основе исследовательских навыков;
- выработка потребности к самостоятельному приобретению знаний в области биологии и экологии и приобщение к научно-исследовательской деятельности;
- развитие эстетического чувства и поддержание интереса к изучению природы.

#### **Предметные результаты:**

- формирование представления о современной системе органического мира;
- формирование представления о внешней и внутренней морфологии, размножении и развитии, экологии и филогении прокариотических организмов, высших и низших растений, грибов, беспозвоночных и позвоночных животных;
- формирование системы практических умений по изготовлению временных препаратов, определению различных представителей бактерий, грибов, растений и животных, работы с определителями;
- расширение знаний в области охраны окружающей среды, углубление знаний в области изучения оценки и улучшения состояния окружающей среды;
- формирование навыков в подготовке, написании научно-исследовательских работ и их публичной защите;
- участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня;
- ознакомление с биологическими специальностями (зоология, ботаника, микробиология, палеонтология, анатомия, экология).