



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА  
МОСКВЫ «МОСКОВСКИЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР  
ЭКОЛОГИИ, КРАЕВЕДЕНИЯ И ТУРИЗМА»



Директор ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ  
Д.В. Моргун

«30» августа 2016 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И КРАЕВЕДЕНИЕ В ОПЫТАХ  
И НАБЛЮДЕНИЯХ»**

**Программа естественнонаучной направленности.**

**Уровень программы: базовый.**

**Возраст обучающихся от 8 до 18 лет.**

**Срок реализации 2 года**

**Одобрена:**

Педагогическим советом ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ  
Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

**Автор программы:** Иванова Наталия Геннадьевна,  
педагоги дополнительного образования.

Москва, 2016 г.

## **Пояснительная записка.**

Программа относится к **естественнонаучной направленности** с элементами туристско-краеведческой направленности.

**Актуальность программы.** Важнейший принцип содержания современного образовательного процесса — наличие межпредметных связей, позволяющих реализовать системный подход в изучении явлений окружающего мира. Среди школьных курсов естествознание в наибольшей степени отражает данный принцип. Естествознание — синтетический курс, изучение которого даёт возможность открыть всю сложность устройства природы, как живой, так и неживой во взаимосвязи, законов, по которым она существует. Предлагаемая программа носит ярко выраженный междисциплинарный характер, лежит на стыке биологии, физики, отчасти - химии и географии. Особенность данного курса — акцент на одну из дисциплин курса естествознания — биологию. Постигание законов устройства и функционирования неживой природы (физики и, отчасти, химии) используются для постижения принципов существования живых систем от клетки до организма. Другой важнейшей особенностью данного курса является упор на практическую работу обучающихся через моделирование объектов и явлений и постановку опытов. Эта особенность программы и курса преследует цель соответствовать современным требованиям к реализации образовательного процесса: уход от пассивного восприятия информации, активное приобретение знаний через вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность.

Таким образом, актуальность и педагогическая целесообразность программы заключается том, что она позволяет актуализировать принцип использования межпредметных связей на начальных этапах изучения биологии, а также в реализации принципа активного приобретения знаний.

Данный аспект позволяет наиболее полно воздействовать на эмоциональный уровень личности обучающегося, что способствует развитию гармоничных отношений с окружающей средой.

**Цель программы:** ознакомление с явлениями неживой и живой природы, обучение комплексной оценке явлений природы на основе сведений о многообразии животного и растительного мира, пониманию ответственности человека за сохранение этого многообразия, развитие творческого исследовательского подхода к решению учебных задач.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

Научить:

- различать понятия объект и явление природы;
- понимать уникальность и взаимосвязанность природных объектов;
- оценивать явления природы комплексно, понимать их значение для отдельных организмов, видов, сообществ;
- правилам поведения в природе;
- самостоятельно проводить наблюдения и записывать результаты наблюдений в дневник;
- проводить опыты;
- анализировать результаты опытов, формулировать выводы;
- оценивать влияние человека на природу.

**Развивающие:**

Развить:

- любознательность и увлеченность;
- сознательную познавательную мотивацию к процессу познания окружающего мира, на основе положительных эмоций, связанных с реализацией творческого потенциала при проведении практических работ и взаимодействии с объектами живой природы;
- навыки концентрации внимания, способности быстро включаться в работу;
- наблюдательность и умение поддерживать произвольное внимание;
- устную и письменную речь при описании хода наблюдений, экспериментов и объяснении полученных результатов;
- умение объяснить наблюдаемые явления и сопоставлять полученную информацию с уже имеющимися знаниями;
- способность к самостоятельному анализу;
- навыки представления и защиты реферативных работ;
- эмоционально-эстетическое и нравственное восприятие природы;
- стремление к укреплению здоровья и физического развития.

**Воспитательные:**

Воспитать:

- бережное отношение к объектам живой и неживой природы;
- ответственное отношение к порученному делу;
- аккуратность и педантичность в выполнении инструкций;
- коммуникабельность и другие качества, позволяющие плодотворно работать в коллективе, решать спорные вопросы бесконфликтно, в процессе дискуссии на основе взаимного уважения.

**Отличительные особенности программы.**

Реализация программы является воплощением одного из основных принципов экологического образования – непрерывности.

В программу введены практические и выездные занятия, которые позволяют обучающимся осваивать практические навыки изучения природы и подготовиться к следующему этапу – обучению самостоятельной проектной и исследовательской деятельности. Выполнение большого числа опытов и использование на занятиях приёма моделирования природных объектов и явлений позволяет младшим школьникам облегчить переход от обычного для этого возраста наглядно-действенного и наглядно-образного мышления к абстрактному. При реализации программы используются игровые методы, позволяющие в игровой форме закрепить и проверить полученные знания; индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа отличается практической направленностью и упором на экспериментальную деятельность обучающихся с элементами исследовательского подхода.

**Возраст обучающихся.** Программа предназначена обучающимся в возрасте от 8 до 18 лет.

**Сроки реализации программы, наполняемость групп.** Программа рассчитана на 2 года – 184 часа в год. Количество обучающихся в группах 9-30 человек.

**Формы и режим занятий.** Формы и режим занятий, предусмотренные программой, включают в себя теоретические, практические и выездные занятия.

Один раз в неделю проводятся теоретические и/или практические занятия – продолжительностью 3 часа. Еженедельно проводятся выезды в музеи и парки, на тематические выставки. Однодневные выезды на природу проводятся по мере необходимости. Всего 184 часа в год.

В процессе реализации программы для актуализации полученных знаний и умений, связанных с исследованием окружающей природной среды, рекомендовано в каникулярный период проведение учебно-исследовательских экспедиций, во время которых собирается и обрабатывается материал для исследовательских и проектных работ обучающихся. Данные экспедиции проводятся в форме учебных практик в рамках дополнительной общеразвивающей программы вводного уровня.

**Ожидаемые результаты и способы определения результативности.**

После **первого года** обучения обучающиеся будут:

**знать:**

- основные отличия живых и неживых объектов природы;
- о клеточном строении живых организмов и разнообразии строения клеток различных организмов; основные отличия растительной, животной и грибной клетки;

- чем отличается объект от явления природы;
- что изучают науки о земле (науки естественнонаучного цикла: биология, физика, химия, география, геология);
- о значении воды в жизни растений и животных и об агрегатных состояниях воды;
- о водной среде обитания живых организмов и разнообразии приспособлений к различным условиям обитания;
- о сезонных явлениях в жизни природы;
- о правилах постановки опыта и лабораторного эксперимента, наблюдений за живыми объектами;
- где и как можно получить дополнительные сведения по интересующему вопросу, правила написания небольшого сообщения на основе проведённого эксперимента;

**уметь:**

- объяснить взаимосвязь живых и неживых объектов природы;
- объяснить связь между условиями жизни и приспособлениями живых организмов к ним;
- объяснить необходимость изучения и охраны природы;
- вести записи о результатах проведённых опытов и наблюдений в природе, заполняя предложенные таблицы;
- описать процесс подготовки и протекания опыта с помощью схем и зарисовок;
- сделать вывод по результатам проведённого наблюдения или опыта;

**обладать навыками:**

- устного описания наблюдаемое явление;
- проведения простейших опытов и графической фиксации их результатов;
- обсуждения результатов опытов и наблюдений в природе;
- выполнения (с помощью педагога или родителей) небольших простейших работ на основе эксперимента;
- изготовления учебного гербария;
- аккуратного ведения полевого дневника;
- правильного поведения в природе.

После **второго года** обучения обучающиеся будут:

**знать:**

- о значении света в жизни растений и животных;
- приспособления живых организмов к недостатку влаги, высоким и низким температурам;
- о почвенной и наземно-воздушной среде обитания живых организмов и разнообразии приспособлений к различным условиям обитания;
- о разнообразии животных - обитателей почвы;

- о способах передвижения животных;
- о роли магнетизма и электричества в жизни живых организмов;
- назначение компаса; различия между картой и схемой;

**уметь:**

- объяснить связь между условиями жизни и приспособлениями живых организмов к ним;
- объяснить в чём заключается негативное воздействие человека на природу;
- внятно и чётко устно описать процесс подготовки и протекания опыта;
- самостоятельно вести записи о результатах проведённых опытов и наблюдений в природе;
- самостоятельно сделать выводы по результатам проведённого наблюдения или опыта;

**обладать навыками:**

- ориентирования на местности с помощью карты и компаса;
- определения основных характеристик почвы;
- забора и разбора почвенных проб;
- сборки установки для эксперимента по описанию, рисунку, схеме;
- составления краткого письменного описания наблюдаемого явления;
- проведения опытов и наблюдений и фиксации их результатов в письменном виде.

После **третьего года** обучения обучающиеся будут:

**знать:**

- отличия условий жизни живых организмов на суходольных и пойменных лугах;
- условия существования искусственной экосистемы;
- основных представителей отрядов и классов беспозвоночных и птиц, обитающих в открытых местообитаниях;
- отличия условий жизни живых организмов в хвойных и широколиственных лесах;
- различия в строении и условиях жизни между низинными и верховыми болотами и их основных обитателей;
- строение речной долины; основных представителей пресноводной флоры и фауны;
- приспособления животных к жизни в условиях города; особенности биологии типичных синантропных видов;

**уметь:**

- объяснить связь между условиями жизни и приспособлениями живых организмов к ним;
- измерять температуру: воздуха, воды, почвы под снегом;
- определять механический состав, плотность, богатство и кислотности почвы;
- представлять в виде таблиц результаты измерений;
- читать графики;

- самостоятельно сравнивать полученные результаты наблюдений и делать выводы на основании сравнения данных;
  - самостоятельно давать оценку влиянию человека на природу на основании проведённых наблюдений;
  - работать с текстом: выделять главное и систематизировать полученную информацию;
- обладать навыками:**
- проведения геоботанических описаний;
  - конструирования таблиц или бланков для записи результатов измерений или наблюдений;
  - самостоятельных наблюдений за объектом исследования;
  - коллектирования;
  - выполнения реферативной работы;
  - устных выступлений.

**Участие в мероприятиях:**

- участие в мероприятиях (конкурсах, конференциях, фестивалях, олимпиадах и форумах) городского, всероссийского и международного уровней.

**Механизм оценивания ожидаемых результатов.**

**Критерии оценивания теоретических знаний**

Оценка Оцениваемые параметры	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Уровень теоретических знаний	Обучающийся знает изученный материал. Излагает материал последовательно, логично. Самостоятельно приводит примеры биологических явлений и процессов и может объяснить их физическую природу. Может аргументировано отвечать на вопросы и отстаивать свое мнение.	Обучающийся знает изученный материал, но излагает его непоследовательно. Для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы. Самостоятельно приводит примеры биологических явлений и процессов и с помощью педагога и других обучающихся может объяснить их физическую	Обучающийся фрагментарно знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое. При ответе на вопрос большая часть темы раскрыта в результате ответов на наводящие вопросы педагога. Требуется значительная помощь педагога в объяснении физической природы биологических процессов и явлений.

		природу.	
Знание терминологии	Свободно оперирует биологическими и физическими терминами, может их объяснить.	Знает термины, но употребляет их недостаточно (или избыточно).	Неуверенно употребляет термины, путается при объяснении их значения.
Знание теоретической основы выполняемых действий	Может объяснить порядок действий на уровне причинно-следственных связей.	Может объяснить порядок действий, но совершает незначительные ошибки при объяснении теоретической базы своих действий.	Показывает слабое понимание связи выполняемых действий с их теоретической основой.

### Критерии оценивания практических навыков и умений

Оценка / Оцениваемые параметры	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Умение выполнять действия при подготовительном этапе практической работы	Обучающийся может самостоятельно частично подготовиться к выполнению предстоящей задачи.	Обучающийся проявляет инициативу при подготовке к выполнению предстоящей задачи.	Обучающийся может подготовиться к выполнению задачи только по указаниям педагога, не проявляя инициативы.
Умение следовать указаниям педагога при выполнении практической работы	Точно и быстро следует указаниям педагога по проведению работы.	В целом, следует указаниям педагога по проведению работы, но недостаточно точно.	Следует инструкциям педагога частично. Требуется помощь педагога в выполнении практической работы.
Время, затраченное на выполнение действий	Действия выполняются быстро. Остаётся время на помощь соседу.	Действия выполняются недостаточно быстро. Иногда требуется помощь других обучающихся и педагога.	Работа выполняется очень медленно. Требуется постоянная помощь педагога.
Описание хода практической работы, фиксирование полученных результатов	Обучающийся самостоятельно выполняет описание хода работы, фиксирование полученных результатов с незначительными неточностями. Обучающийся сам	Обучающийся самостоятельно выполняет описание хода работы, фиксирование полученных результатов, но требуется коррекция со стороны педагога. Обучающийся	Обучающийся способен дать описание хода работы и зафиксировать полученные результаты только с помощью педагога.



	предлагает схему записи полученных результатов.	использует схему, предложенную педагогом.	
Обсуждение результатов работы	Обучающийся участвует в обсуждении результатов работы активно, с видимым интересом; помощь педагога при формулировании мысли практически не требуется.	Обучающийся участвует в обсуждении результатов работы активно, с видимым интересом; помощь педагога требуется при формулировании мысли.	Обсуждение результатов работы у обучающегося вызывает затруднение, происходит только при активном участии педагога.
Формулирование вывода	Обучающийся может самостоятельно сформулировать вывод; формулировка верна по сути.	Обучающийся может самостоятельно сформулировать вывод; в формулировке допущены неточности.	Формулирование вывода обучающимся происходит при активном участии педагога.
Творческое осмысление результатов работы	Обучающийся предлагает свои способы проведения практической работы, последовательность действий, приводит примеры похожих проведённых опытов и наблюдений, предлагает свои, новые варианты опытов.	С помощью педагога обучающийся приводит примеры похожих проведённых опытов и наблюдений, сравнивает полученные результаты.	Творческое осмысление результатов работы пока отсутствует, но обучающийся проявляет активный интерес к обсуждению результатов работы с более успешными обучающимися.
Умение завершить практическую работу	После работы оборудование приводится в порядок. Рабочее место убирается без напоминаний	Оборудование приводится в порядок, а рабочее место убирается только после напоминания	Педагогу нужно специально следить, чтобы рабочее место было приведено в порядок

### Критерии оценивания развития личностных характеристик обучающихся

Оценка / Оцениваемые Качества	Выражены хорошо	Выражены средне	Выражены слабо
Коммуникабельность	Легко общается и знакомится с людьми. Способен договориться с другим человеком, объяснить свои претензии без ссоры.	Легко знакомится и общается с людьми, но договориться самостоятельно не может. При спорной ситуации скандалит и обвиняет во всем	Стеснительный, обидчивый. Хочет общаться, но не знает, как завязать разговор. При конфликтных ситуациях

		других.	обижается, вместо того, чтобы выяснить отношения.
Уверенность в своих способностях и силах	Знает себе цену, уверен в том, что у него всё получится, настроен на успех. Стимуляции активности во время занятий не требуется.	Недостаточно верит в свои силы и способности. Нет твёрдой веры в успех, однако может рискнуть и предпринять активность.	Не уверен в себе, сомневается в своих способностях и силах. Проявляет крайнюю неуверенность в новых видах деятельности. Нуждается в постоянном поощрении и стимуляции активности.
Самостоятельность	Проявляет самостоятельность в действиях, решениях, суждениях.	Способен проявлять самостоятельность в действиях, но склонен следовать решениям большинства и принимать их суждения.	Проявляет выжидательную позицию; не проявляет склонность к самостоятельным действиям.
Расположенность к творчеству	Не боится фантазировать и продумывает планы воплощения своих идей. С лёгкостью отклоняется от предложенной схемы действий и предлагает свою.	Фантазирует, придумывает новое, но предпочитает действовать «наверняка», опираясь на заданную схему действий.	Не фантазирует вслух, не рассказывает о своих идеях. С трудом выражает свою точку зрения, всегда стремится принять чью-то сторону.
Аккуратность и дисциплинированность	Ответственно относится к порученному делу, не путается в собранном материале, регулярно и без напоминаний записывает все для себя новое.	Ответственно относится к порученному делу, но забывает многое записать, надеется на свою память. Путается в собственных записях и воспоминаниях.	Не способен к самостоятельной деятельности без стимуляции со стороны руководителя, все теряет и забывает.

Результатом освоения программы (помимо результатов освоения конкретных тем) является участие обучающихся в различных выставках, конкурсах, соревнованиях:

- Конкурс экологического рисунка;
- Интеллектуальный экологический турнир;
- Викторина «Наша Зеленая планета» и др.

Формами **текущего контроля** являются беседы по изученному материалу, контроль за этапами выполнения самостоятельных работ, зачетные экскурсии.

**Итоговый контроль** первого года обучения осуществляется в форме тест-игры, второго и третьего годов обучения в форме защиты сообщений (докладов) обучающихся о результатах своих наблюдений или проведённых опытов.

**Итоговая аттестация** проводится в форме защиты сообщений (докладов) обучающихся о результатах своих наблюдений или проведённых экспериментах с выдачей удостоверений и свидетельств об освоении программы, а также в форме итогового зачета по основным теоретическим разделам программы (со второго по пятый разделы).

### Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			
		теоретических	практических	выездных	всего
<b>1</b>	<b>Введение.</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>40</b>
1.1	Вводное занятие.	2			2
1.2	Живая и неживая природа.	6	6	8	20
1.3	Клеточное строение организмов.	6	4	8	18
<b>2</b>	<b>Осень в жизни природы.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Водная среда жизни.</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
3.1.	Уникальные свойства воды. Роль воды в жизни растений и животных.	6	4		10
3.2	Три состояния воды. Круговорот воды в природе.	4	4		6
3.3	Приспособления организмов к жизни в водной среде.	6	4	8	18
<b>4.</b>	<b>Зима в жизни природы.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>Весна в жизни природы.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Итоговое занятие.</b>	<b>2</b>		–	<b>2</b>
	<b>Всего часов</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>7</b>	<b>Летние практические занятия</b>		<b>4</b>	<b>36</b>	<b>40</b>
<b>7.1</b>	<b>Что такое биотоп и геобиоценоз. Различные биотопы. Описание биотопа.</b>			<b>6</b>	<b>6</b>
<b>7.2</b>	<b>Что такое фенология? Как проводить фенологические наблюдения?</b>			<b>6</b>	<b>6</b>
<b>7.3.</b>	<b>Рельеф и почва. Зависимость растительных ассоциаций от форм рельефа и почвы.</b>		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

7.4	Описание почвенного разреза.			6	6
7.5	Топография. Ориентация по карте, масштаб, условные обозначения.		2	6	8
7.6	Шагомерная съемка. Определение азимута.			6	6
	Всего часов	44	32	108	184

### Содержание программы первого года обучения

#### 1. Введение.

1.1 Вводное занятие. Собеседование с детьми и их родителями. Инструктаж по технике безопасности. Правила дорожного движения (ПДД), правила поведения во время экскурсий, практических занятий.

1.2 Живая и неживая природа. Какие науки нас будут интересовать – науки о земле (биология, география, физика, химия). Органические и неорганические вещества. Как отличить живое от неживого? Признаки живого. Чем отличаются химические и физические процессы. Свойства живого. Взаимосвязь живого и неживого. Как правильно проводить эксперименты? Правило «опыт и контроль». Демонстрация необходимости контроля в опыте.

*Практическая часть:* Изучение обугливания органических веществ. Проведение опытов: «Взаимодействие соды и уксуса», «Растворение скорлупы яйца в лимонной кислоте» как примеры химического превращения веществ; «Изменение объёма вещества при нагревании», «Диффузия чернил в воде, подкрашенной воды в масле» как пример физического процесса. Проращивание семян. Попытка прорастить крупу и семена, убитые нагреванием.

*Выезды по темам:* «Разнообразие грибов», «Наземные водоросли», «Разнообразие лишайников», «Жизненные формы растений и их основные представители».

1.3 Клеточное строение организмов. Понятие клетки и ее основные структуры (ядро, цитоплазма, мембрана, хлоропласты у растений). Отличия растений, грибов и животных (питание, подвижность, ограниченность/неограниченность роста). Отличительные признаки животной, грибной и растительной клетки. Строение тела гриба. Почему гифы грибов такие длинные? Лишайники – уникальные симбиотические организмы. Способ питания грибов и его связь с особенностями строения.

*Практическая часть:* Создание модели животной, грибной и растительной клетки. Создание модели строения организма гриба. Создание модели строения организма лишайника. Знакомство с устройством и работой микроскопа. Изготовление временных микропрепаратов для демонстрации клеток из кожицы чешуи лука, мякоти листа элодеи, соскоба слизистой оболочки ротовой полости, культуры дрожжевых клеток, грибного мицелия, проб воды из аквариума и луж.

*Выезд по теме: отбор водяных проб из различных водоемов.*

## 2. Осень в жизни природы.

Осень в жизни природы: уменьшение светового дня, увеличение продолжительности ночи, понижение температуры, затяжные осадки, листопад, изменения в поведении животных, миграции, спячка, запасание корма. Осеннее равноденствие. Появление первого льда и снега.

*Практическая часть:* «Моделирование приспособлений для парения у плодов растений». Изготовление лото «Дары осени». Правила и отработка навыков изготовления гербария. Изучение строения семени однодольных и двудольных растений. Практическое знакомство с надземным и подземным прорастанием семян. Определение условий, необходимых для прорастания семян разных видов растений. Наблюдение за поведением дождевых червей в стеклянной банке при понижении внешней температуры.

*Выезды по темам:* «Листопад и другие процессы подготовки растений к зиме», «Распространение плодов и семян у растений», «Что делают осенью звери и птицы?» «Какие группы растений по продолжительности жизни листьев можно выделить: летнезелёные, летне-зимнезелёные, вечнозелёные растения?».

## 3. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Водная среда жизни.

3.1. Уникальные свойства воды. Роль воды в жизни растений и животных. Вода как растворитель. Растворимые и нерастворимые в воде вещества. Что плотнее вода или воздух? Почему морская вода солёная? Почему жидкая внутренняя среда клетки и организма соленая? Зачем нужна вода растению? Как вода поступает в клетку? Вода — среда, внутри которой протекают все жизненные процессы. Как растение всасывает воду? Почему погибает высохший дождевой червь или лягушка?

*Практическая часть:* Наблюдение растворимости органических и неорганических веществ (солей, сахаров, аскорбиновой кислоты, глицерина, жиров, белков, воска, мела и др.). Проведение опытов по изучению теплоёмкости и теплопроводности воды, электропроводности дистиллированной воды, солёной воды и фруктового сока. Изучение действия капиллярной силы. Изучение свойств пленки поверхностного натяжения воды. Проведение опытов, иллюстрирующих силу осмоса и сосущую силу.

3.2 Три состояния воды. Круговорот воды в природе. Агрегатные состояния воды. Дождь, снег, град, иней, роса. Какая вода плотнее горячая или холодная? Почему зимой на даче отключают воду? Какая связь между испарением воды и её охлаждением? Может ли замёрзнуть море? Почему в солёной воде легче плавать? Виды загрязнений воды (механическими частицами, неорганическими и органическими веществами, бактериальное загрязнение). Как очистить грязную воду? Как сделать воду питьевой? Почему зимой под снегом температура не падает ниже +2 градусов?

*Практическая часть:* Практическое изучение вопроса - как температура воды влияет на её плотность? Проведение опыта «Изменение объёма воды при замораживании», получение разного объёма воды при растаивании одинакового объёма рыхлого, спрессованного снега и льда. Изучение скорости замерзания пресной и солёной воды. Делаем сами: дождь, облако, росу, иней, или конденсация водяного пара. Проведение опыта «Бумажная кастрюля», или «Можно ли вскипятить воду в бумажном стакане?» Изучение скорости остывания воды в разных условиях. Изучение скорости зацветания воды при разном количестве растворённых удобрений. Проведение очистки воды методом фильтрации, дистилляции и обеззараживания воды.

3.3 Приспособления организмов к жизни в водной среде. Особенности дыхания, питания, передвижения, ориентации, окраски и переживания неблагоприятных условий в водной среде. Можно ли дышать в воде кожей, лёгкими, трахеями? Что такое физическая жабра? Фильтрация — уникальный способ питания водных организмов. Какой должна быть самая быстроходная рыба? Как плавает каракатица? Можно ли научить плавать пластмассовую рыбку? Кто может ходить по воде? Чем водные растения отличаются от наземных? Сила выталкивания или закон Архимеда, или почему задыхаются выброшенные на берег киты? При какой температуре в воде легче дышать? Почему может произойти замор рыб зимой? Как и какими органами животные чувствуют в воде? Почему паук-серебрянка серебристый? Почему клоп-гладыш окрашен «наоборот»? Как влияет на водных и околотовных животных загрязнение водоёмов ПАВ (поверхностно активные вещества - моющие средства) и нефтью?

*Практическая часть:* Создание модели, иллюстрирующей реактивный принцип движения в воздухе и в воде. Изучение упругости плёнки поверхностного натяжения воды. Моделирование процесса воздействия ПАВ на упругость плёнки поверхностного натяжения. Моделирование приспособлений, обеспечивающих способность организмов к парению в воде. Моделирование принципа работы плавательного пузыря у рыб. Проведение опыта «Влияние температуры воды на содержание в ней кислорода». Изучение скорости замерзания воды с добавлением веществ-антифризов.

*Выезды по темам:* «Разнообразие водных беспозвоночных животных», «Разнообразие водных позвоночных», «Разнообразие водных растений».

#### **4. Зима в жизни природы.**

Зима в жизни природы: снежный покров как среда обитания, ледостав, приспособления растений и животных к отрицательным температурам, день зимнего солнцестояния, изменения в жизни животных, связанных с водоемами.

*Практическая часть:* выполнение работы «Изучение вынужденного и глубокого покоя у побегов древесных растений».

*Экскурсии по темам:* «Какие птицы остаются зимовать, и чем они питаются?», «Где найти зимой насекомых и других беспозвоночных?», «Кто такой ледничник?», «Определение древесных и кустарниковых растений в безлистном состоянии», «Летне-зимнезелёные растения».

### **5. Весна в жизни природы.**

Весна в жизни природы: увеличение продолжительности дня, увеличение количества солнечных дней, неустойчивая погода, день весеннего равноденствия, весенние явления в жизни растений и животных.

*Практическая часть:* Изучение скорости таяния снега в разных микроместообитаниях, или где быстрее тает снег?

*Выезды по темам:* «Фенология распускания листьев», «Фенология прилёта птиц», «Определение птиц по голосам», «Биотопические предпочтения птиц», «Территориальность у птиц», «Гнездостроительное поведение птиц», «Раннецветущие растения широколиственных опыления у растений, цветущих весной», «Определительные признаки основных семейств растений».

**6. Итоговое занятие** Проведение игры «Фантастическое животное (растение) планеты X». Обсуждение достижений обучающихся за год. Подведение итогов.

### **7. Летние практические занятия.**

7.1 Что такое биотоп и геобиоценоз. Различные биотопы. Описание биотопа.

Определение геобиоценоза и биотопа. Рассмотрение примеров различных биотопов на практике.

Обучение методике описания биотопа.

Экскурсия в один из природных парков Москвы.

7.2 Что такое фенология? Как проводить фенологические наблюдения?

Какие бывают фенологические явления в природе Подмосковья. Методика полевых фенологических наблюдений. Наблюдения за гидрометеорологическими явлениями.

Экскурсия в один из природных парков Москвы.

7.3 Рельеф и почва. Зависимость растительных ассоциаций от форм рельефа и почвы.

Какие бывают формы рельефа и типы почв. Какие из них характерны для Москвы и Подмосковья.

Почвенные предпочтения растений, или как по типу растительности можно предсказать, какая под ними почва.

Экскурсия в один из природных парков Москвы.

7.4 Описание почвенного разреза.

Изучение строения и названий почвенных горизонтов на примере склонов берега Москвы реки.

Экскурсия в один из природных парков Москвы.

7.5 Топография. Ориентация по карте, масштаб, условные обозначения.

Топографические карты, условные обозначения, масштаб карты. Правила ориентации карты, определение по карте своего местоположения.

Экскурсия в один из природных парков Москвы.

#### 7.6 Шагомерная съемка. Определение азимута.

Обучение методике шагомерной съемки. Определение количества шагов в стометровке.

Измерение расстояния до объекта в шагах и переводение его в метры. Понятие азимута.

Практическое определение азимута разных объектов и нанесение этих объектов на карту.

Экскурсия в один из природных парков Москвы.

### Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			
		Теоретических	Практических	выездных	всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие.</b>	<b>2</b>		–	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Что такое фенология? Как проводить фенологические наблюдения?</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
<b>3.</b>	<b>Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Наземно-воздушная среда.</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
3.1	Способы передвижения в наземно-воздушной среде.	6	2	8	16
3.2.	Приспособления животных и растений к недостатку влаги.	6	4	8	18
3.3	Приспособления живых организмов к температурным колебаниям.	6	2	8	16
3.4	Роль света в жизни живых организмов.	2	4	8	14
<b>4.</b>	<b>Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Почва как среда обитания живых организмов.</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>34</b>
4.1	Влажность, газовый состав и освещённость почвы как главные условия жизни для живых организмов.	2	2		4
4.2	Свойства грунта. Механический состав, плотность, богатство элементами минерального питания, кислотность почвы.	2	2		4
4.3	Таксономическое разнообразие обитателей почвы.	2	2	8	12
4.4.	Приспособления живых организмов к условиям жизни в почве.	4	2	8	14
<b>5.</b>	<b>Явления магнетизма и электричества. Их роль в жизни живых организмов.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
5.1	Связь магнетизма и электричества.	2	2		4
5.2	Ориентирование на местности.	2	4	8	14
<b>6</b>	<b>Правила представления результатов работы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Итоговое занятие.</b>	<b>2</b>	–	–	<b>2</b>
	<b>Всего часов</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>8</b>	<b>Летние практические занятия</b>		<b>10</b>	<b>30</b>	<b>40</b>



<b>8.1</b>	Суходольные и пойменные луга. Поля. Залежи. Условия жизни и основные обитатели.		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>8.2</b>	Лиственные и хвойные леса. Парки. Условия жизни и основные обитатели.		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>8.3</b>	Болота. Условия жизни и основные обитатели.		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>8.4</b>	Пруды. Озера. Реки. Ручьи. Родники. Условия жизни и основные обитатели.		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>8.5</b>	Городские кварталы. Условия жизни и основные обитатели.		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
	<b>Итого:</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>102</b>	<b>184</b>

### Содержание программы второго года обучения.

#### 1. Вводное занятие.

Инструктаж по технике безопасности: ПДД, правила поведения во время экскурсий, практических занятий. Что мы помним с прошлого года?

#### 2. Что такое фенология? Как проводить фенологические наблюдения?

Какие бывают фенологические явления в природе Подмосковья. Методика полевых фенологических наблюдений. Наблюдения за гидрометеорологическими явлениями.

*Практическая часть:* Работа с фенологическими таблицами.

*Выезды по темам:* «Фенологические наблюдения за растениями, птицами, млекопитающими», «Весенние, осенние, зимние явления в жизни растений и животных».

#### 3. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Наземно-воздушная среда.

3.1 Способы передвижения в наземно-воздушной среде. Почему слизень называется слизнем? Как гекконы бегают по стенам? Почему гепард бежит быстрее всех? Как бегают лошади? Почему у стрижа крылья узкие, а у орла – широкие? Аллюры животных. Атмосферное давление, горная болезнь, ветер, сквозняк.

*Практическая часть:* создание модели, иллюстрирующей способ передвижения геккона по вертикальным поверхностям. Проведение опытов, доказывающих существование атмосферного давления.

*Выезды по темам:* «Как передвигаются животные?», «Отливка гипсовых отпечатков для создания коллекции», «О чём может рассказать чёрная тропка?».

3.2. Приспособления животных и растений к недостатку влаги. Две группы организмов по способности удерживать влагу (гомогидридные и пойкилогидридные организмы). Разнообразие защитных покровов животных и растений. Разнообразие приспособлений растений и животных засушливых местообитаний. Обезвоживание — основная угроза для растений зимой.

Приспособления растений к зимним условиям. Приспособления, снижающие уровень испарения. Состояние покоя у растений (типы покоя: глубокий и вынужденный). Поведенческие адаптации животных, препятствующие перегреванию и потере влаги.

*Практическая часть:* Изготовление модели кактуса для иллюстрации некоторых приспособлений к недостатку влаги. Проведение опыта, иллюстрирующего уменьшение испарения воды с поверхности, покрытой воском. Изучение зависимости объема испаряемой воды от площади водной поверхности.

*Выезды по темам:* «Разнообразие растений-суккулентов и ксерофитов», «Приспособления, снижающие уровень испарения у растений», «Разнообразие приспособлений к перенесению нехватки воды у животных», «Мхи и лишайники — примеры гомогидридных организмов», «Слизевики: разнообразие и особенности поведения».

3.3 Приспособления живых организмов к температурным колебаниям. Чем опасна высокая температура? Почему остывает чай? Как не перегреться в пустыне? При какой жаре пора надевать меховую шапку? Почему мы носим белые панамки? Влияние низких температур на клетку. Вещества-антифризы. Роль снега в жизни животных. Почему зимой люди носят шубы? У каких животных на лапах лыжи? Условия жизни под снегом. Холоднокровные и теплокровные животные, как они зимуют? Что такое анабиоз? Спячка у млекопитающих.

*Практическая часть:* проведение опыта «Денатурация белка под действием высокой температуры». Изучение скорости остывания воды в зависимости от площади водной поверхности. Измерение толщины снега на открытых местах и в лесу. Измерение температуры под снегом в зависимости от толщины снежного покрова. Изучение скорости таяния снега в зависимости от наличия разных форм растений и рельефа. Проведение опыта «Нагревание поверхностей с разной окраской». Проведение опыта, иллюстрирующего независимость температуры организма человека от колебаний температуры внешней среды.

*Выезды по темам:* «Роль снега в жизни животных», «О чём может рассказать белая тропа?».

3.4 Роль света в жизни живых организмов. Какого цвета белый цвет? Преломление света, или как сделать радугу? Почему растения зелёные? Почему водоросли такие разноцветные? Как устроены глаза животных? Монокулярное и бинокулярное зрение. Дневное и ночное зрение. Накопление пигментов и дифракция — основные способы окраски. Защитная, предупреждающая, расчленяющая и маскирующая окраска, мимикрия. Флюоресценция и её роль в жизни живых организмов.

*Практическая часть:* Проведение опыта, демонстрирующего сложный состав белого цвета. Проведение опытов, демонстрирующих отличия между изображением предмета в правом и левом глазе. Проведение опыта, демонстрирующего инертность восприятия изображения на сетчатке. Проведение опыта, демонстрирующего наличие слепого пятна. Изготовление модели

строения типичного глаза ночного животного с отражающим слоем. Проведение опыта, демонстрирующего большую точность бинокулярного зрения по сравнению с монокулярным.

*Выезды по темам:* «Разнообразие наземных водорослей», «Предупреждающая, маскирующая окраска и мимикрия у насекомых».

#### **4. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Почва как среда обитания живых организмов.**

4.1 Влажность, газовый состав и освещённость почвы как главные условия жизни для живых организмов. Отличия почвы от водной и наземной среды обитания. Есть ли в почве воздух? В каком виде находится в почве вода? На какую глубину проходит в почву свет?

*Практическая часть:* Выделение воздуха из почвы. Выпаривание воды из почвы. Проведение опыта, демонстрирующего прохождение света сквозь почву.

4.2 Свойства грунта. Механический состав, плотность, богатство элементами минерального питания, кислотность почвы. Механический состав и богатство почвы. Влияние механического состава на влажность, плотность, освещённость, содержание воздуха в почве. Кислотность и богатство почвы. Что такое почвенный профиль? Правила описания почвенного профиля.

*Практическая часть:* Определение механического состава, плотности, влагоёмкости и кислотности почвы. Определение богатства почв разной кислотности; определение плотности почвы. Описание почвенного профиля. Игра "Как сделать почву плодородной?».

4.3 Разнообразие животных — обитателей почвы. Знакомство с основными представителями микро-, мезо- и макрофауны почвы.

*Практическая часть:* Забор и разбор почвенных проб. Определение основных групп почвенных беспозвоночных.

*Выезды по теме:* «Основные представители почвенной фауны и их экологические приспособления».

4.4 Приспособления живых организмов к условиям жизни в почве. Особенности дыхания, размножения, передвижения, органов чувств и переживание неблагоприятных условий у почвенных организмов. Особенности дыхания и размножения у почвенных беспозвоночных. Как расселяются малоподвижные обитатели почвы и подстилки? Приспособления, связанные с роющим образом жизни у насекомых, млекопитающих. Нужны ли уши подземным жителям? Как роет землю дождевой червь? Как переживают наводнения обитатели почвы?

*Выезды по темам:* «Беспозвоночные — обитатели подстилки и валежника», «Беспозвоночные — обитатели грибов», «Поведение дождевых червей после дождя».

#### **5. Явления магнетизма и электричества. Их роль в жизни живых организмов.**

5.1. Связь магнетизма и электричества. Что такое молния? Статическое электричество. Магнитотаксис у бактерий и электротаксис у инфузорий. Магнитное поле Земли и миграции птиц. Что такое аккумулятор? Как животные используют электричество или животные-аккумуляторы.

*Практическая часть:* Делаем молнию. Создание магнитной катушки. Проведение опытов со статическим электричеством. Демонстрация существования магнитного поля Земли.

5.2 Ориентирование на местности. Стороны света. Магнитные полюса Земли. Компас и карта. Если вы заблудились в лесу.

*Практическая часть:* «Сделай компас» — проведение опыта с намагничиванием стрелки. Выполнение заданий по теме «Сделай схему и карту местности». Работа с картой.

*Выезды по теме:* «Применение полученных знаний об ориентировании на практике».

**6. Правила представления результатов работы.** Правила выполнения устного доклада.

*Практическая часть:* Составление плана доклада о проделанной работе.

8 **Итоговое занятие** Небольшой доклад о проведённом опыте или наблюдении. Обсуждение достижений обучающихся за год. Подведение итогов.

9 **Летние практические занятия**

**8.1. Суходольные и пойменные луга. Поля. Залежи. Условия жизни и основные обитатели.**

Условия жизни животных и растений на лугах и полях. Влияние сенокосов, периодических затоплений, внесения удобрений. Поле и суходольный луг — примеры искусственной экосистемы. Растения — обитатели открытых пространств. Животные — обитатели открытых пространств.

*Практическая часть:* Определение механического состава, богатства, кислотности и плотности почв на лугах на разном отдалении от реки. Температурный режим поверхности почвы в разных микроместообитаниях.

Экскурсии в Нац. Парк Лосиный остров на суходольный и заливной луга.

**8.2. Лиственные и хвойные леса. Парки. Условия жизни и основные обитатели.**

Лиственные леса. Основные древесные породы и их экологические требования. Типы лиственных лесов. Ярусность. Хвойные леса. Основные древесные породы и их экологические требования. Чем отличается состав животных хвойных и широколиственных лесов? Смешанные леса. Основные древесные породы и их экологические требования. Приспособления к совместному произрастанию. Конкуренция видов. Подрост и подлесок. Чем отличается состав животных смешанных лесов от фауны хвойных и широколиственных лесов? Парки. Проблема сохранения биоразнообразия. Растения и животные Красной книги Москвы. Парки Москвы. Влияние серой вороны и бездомных собак на биоразнообразии парков и пригородных лесов.

Экскурсии в Филевский парк и парк Крылатские холмы.

*Практическая часть – определение растений по атласам-определителям. Составление гербариев древесных листьев и травянистых растений, характерных для разных типов леса.*

### **8.3. Болота. Условия жизни и основные обитатели.**

Типы и условия образования болот (низинные, верховые, переходные). Условия жизни растений на верховых и низинных болотах. Образование торфа. Болота других эпох – образование каменного и бурого угля. Растения-ацидофилы. Отличается ли температура на кочке и под кочкой? Насекомые водно-болотного комплекса. Водно-болотные виды птиц. Каких зверей можно встретить на болоте?

*Практическая часть:* Определение растений, характерных для болот средней полосы России.

*Выезды по теме:* «Растения болотного комплекса», «Растения и животные - обитатели низинного болота», «Заболоченный лес и его обитатели».

### **8.4. Пруды. Озера. Реки. Ручьи. Родники. Условия жизни и основные обитатели.**

Искусственные и естественные водоёмы. Строение речной долины. Растения и животные - обитатели пресных водоёмов. Роль бобров в поддержании сети малых рек. Почему бьют родники?

*Практическая часть:* Изготовление модели родника и артезианского источника. Разбор проб водной фауны из стоячих и текучих водоёмов.

*Выезды по темам:* «Строение речной долины», «Следы жизнедеятельности бобров», «Околоводные птицы», «Разнообразие водных беспозвоночных».

### **8.5. Городские кварталы. Условия жизни и основные обитатели.**

Город как среда обитания живых организмов. Положительные и отрицательные последствия соседства с человеком. Приспособления животных к жизни в условиях города. Особенности биологии типичных синантропных видов.

*Практическая часть:* Работа с тематическими картами и схемами города. Нанесение на карту основных мест обитания различных растений и животных города.

*Выезды по темам:* «Обитатели городских пустырей», «Удивительные способы гнездования птиц в городе», «Невидимые жители каменных джунглей — коллемболы», «Каких животных можно встретить на газонах?», «Устойчивость разных видов растений к загрязнению воздуха».

## **Методическое обеспечение.**

**Формы занятий.** Программа включает в себя теоретическую и практическую части, экскурсии.

*Теоретическая часть* может быть организована в форме беседы, игры, рассказа с элементами беседы, викторины. Дети младшего школьного возраста наилучшим образом

воспринимают новый материал визуально, поэтому на каждом занятии используется широкий спектр иллюстративного материала: карты, фотографии, рисунки и т.п.

*Практическая часть* может представлять собой самостоятельную форму занятий или комбинироваться с теоретической частью или выездами (например, сбор материала по теме). Большая часть практических занятий проводится в форме демонстрации экспериментов или самостоятельного проведения обучающимися несложных и безопасных опытов. В отличие от применения их в ходе изучения биологии в школе, где они служат для подтверждения полученных знаний, обучающиеся самостоятельно получают результат, стремятся достичь определённой цели, решить поставленные задачи. Проведение практических работ в данном контексте позволяет подготовить обучающихся к переходу, в дальнейшем, к выполнению самостоятельных учебно-исследовательских работ. Опыты и практические задания подобраны таким образом, чтобы для их выполнения не требовалось особое оборудование, кроме предметов и веществ, используемых в быту (рулетка, линейка, увеличительное стекло, мерная лента, холодильник с морозильной камерой, свеча, вода, сахар, поваренная соль, кусочки овощей и фруктов и т.д.). Исключение составляет использование электронного термометра, комплектующих электронного конструктора «Знаток», необходимых для проведения некоторых опытов.

*Выезды* дополняют теоретическую и практическую части программы. Проведение экскурсий направлено на расширение экологического кругозора и повышение культурного уровня обучающихся. Выезды в природу предполагается проводить на базе НП «Лосиный остров». Выезды в природу являются неотъемлемой частью обучения и воспитания юных биологов. На этих занятиях на практике осуществляется знакомство обучающихся с представителями флоры и фауны Москвы, отрабатываются навыки полевых наблюдений. Экскурсии служат для закрепления, систематизации и визуализации изученного материала. В ряде экскурсий обучающиеся получают новые знания о строении и жизни животных и растений.

**Примерные темы наблюдений и самостоятельных работ, выполняемых обучающимися:**

- условия прорастания семян разных видов растений;
- условия, необходимые для пробуждения побегов древесных растений разных видов после зимнего покоя;
- сравнение условий обитания и списка видов растений и животных в хвойном и лиственном лесу;
- влияние рекреационной нагрузки на видовой состав растений;
- разнообразие видов и численность наземно-гнездящихся птиц на разном удалении от жилых кварталов;
- выгонка побегов лука репчатого в разных условиях;

- влияние условий содержания на скорость размножения мучного хрущака;
- суточная динамика посещения кормушки птицами;
- суточная динамика песенной активности некоторых видов птиц;
- составление атласа-определителя вегетативных и генеративных органов растений;
- составление атласа-определителя видов рода *фиалка*;
- составление атласа-определителя плодов древесных растений.

### Материально-техническое обеспечение программы.

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- Наличие учебного помещения для проведения занятий, которое оборудовано комплектом ученической мебели, столом для преподавателя, школьной доской и комплектом технического оборудования: персональный компьютер, мультимедийный проектор, проекционный экран.
- Наличие наглядного и дидактического материала (таблицы, схемы, карты, учебные коллекции и другие материалы).
- Наличие лабораторного оборудования (чашки Петри, спиртовая горелка со штативом и т.д.) для проведения практических работ.
- Наличие предметов и веществ, используемых в быту: рулетка, линейка, увеличительное стекло, мерная лента, холодильник с морозильной камерой, свеча, вода, сахар, поваренная соль, кусочки овощей и фруктов и т.д.
- Наличие электронного термометра.
- Наличие комплектующих электронного конструктора «Знаток».
- Наличие методической библиотечки, возможности использовать ресурсы библиотеки, Интернета для осуществления подборки литературы по темам выполняемых реферативных работ.

Таблица 1. Примерный перечень оборудования, необходимого для практических занятий, занятий по подготовке к полевой практике или учебно-исследовательской экспедиции одной учебной группы в составе 10 - 30 обучающихся.

№	Наименование оборудования
1.	Микроскопы школьные с объективами 4х, 10х, 40х кратным увеличением, регулировкой освещения, с микровинтом и подсветкой лампой накаливания или светодиодом
2.	Постоянные микропрепараты по ботанике, зоологии, анатомии, общей биологии
3.	Покровные и предметные стекла, пробирки, колбы, гистологические красители для микропрепаратов
4.	Бинокли 8х30 (8х40), 12х45, 20х50

5.	Гербарные прессы
6.	Гербарные папки
7.	Лупы (от 2,5х до 7х)
8.	Аптечки походные
9.	Рюкзаки туристические 120 л.
10.	Рюкзаки туристические 85 л.
11.	Спальные мешки зимние
12.	Спальные мешки
13.	Палатки дуговые 4-х местные,
14.	Палатки повышенной ветроустойчивости 4-х местные
15.	Катамараны туристические 6 местные с рамой.
16.	Полные страховочные системы для альпинизма
17.	Страховочные устройства GriGri
18.	Спусковые устройства Stop
19.	Многофункциональные альпинистские зажимы Microsender, для страховки на перилах, полиспасов
20.	Альпинистские зажимы Shunt, для страховки для страховки при спуске
21.	Зажимы Croll
22.	Веревка статическая 11 mm, 100 метров
23.	Веревка статическая 8 mm, 50 метров
24.	Репшнур 5 мм, статический, 200 метров.
25.	Тенты туристические 3х3 м.
26.	Тенты туристические 4х6 м
27.	Карабины альпинистские Omni Screw-lock
28.	Карабины альпинистские стальные с завинчивающейся муфтой
29.	Зажимы правые Ascension
30.	Коврики туристические пенополиуритановые 180х60см
31.	Палатка - беседка для базового лагеря



32.	Компаса туристические жидкостные.
33.	Байдарки туристские надувные 3-х местные
34.	Гермомешки объемом 180 л.
35.	Гермомешки объемом 110 л.

**Дидактическое обеспечение программы.** На занятиях используется фонотека, включающая голоса 176 видов животных. В первую очередь, это голоса птиц, в меньшей степени при обучении используются записи звуков, издаваемых млекопитающими, земноводными и другими животными. Многие теоретические занятия подкрепляются видеорядом.

Педагог готовит к занятиям раздаточный иллюстративный материал, используя копировальную технику. В качестве раздаточного материала используются наборы авторских фотографий и рисунков. Для ряда занятий подготовлены подробные методические разработки, компьютерные презентации, настольные экологические игры.

Кроме того, в качестве дидактического материала автором программы подготовлена и используется компьютерная презентация «Способы передвижения животных в водной среде».

Серьёзным методическим обеспечением программы является наличие или доступность научной, научно-методической и учебной литературы, которой можно воспользоваться, планируя как темы занятий, так и темы исследований.

## **СПИСКИ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **для педагога**

Алексеев Н. Г., Леонтович А. В., Обухов А. С., Фомина Л. Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2002. № 1, С. 24 – 33.

Анашкина Е.Н. Тропой натуралиста. – Ярославль: Академия развития, 2006. 288с.

Аргунова М. В. Растения и животные пресноводных экосистем. Исследовательское пособие для учащихся общеобразовательной школы с комплектом определительных карточек. М.: МГСЮН, 2004. 126 с.

Артамонов В.И. Редкие и исчезающие растения. М.: Агропромиздат, 1989. 383 с.

Бабенко В.Г., Алексеев В.Н. Птицы в мифах и легендах. М.: Дрофа, 2005. 240 с.

Бабенко В.Г., Алексеев В.Н., Дорохина Л.Н. Мифы и растения. М.: РОСМЭН-Пресс, 2004. 127 с.

Бабенко В.Г., Зайцева Е.Ю., Пахневич А.В., Савинов И.А. Биология: Материалы к урокам-экскурсиям. М.: Изд-во «НЦ ЭНАС», 2002. 288 с.

Билич Г. Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 1. Зоология. М.: Оникс, 2004. – 216 с.

Билич Г. Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 2. Ботаника. М.: Оникс, 2004. – 240 с.

Бинас А. В., Маш Р.Д., Никишов А. И., Теремов А. В., Петросова Р. А., Пилипенко Н. Н, Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1990. 192 с.

Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. М.: Наука, 1986. 144 с.

- Богоявленская А. В науку идут малыши // Практический журнал для учителя и администрации школы. 2006. №1. С.26-31.
- Брем А. Жизнь животных. М.: Эксмо, 2007. 960 с.
- Брем А. Жизнь растений. Новейшая ботаническая энциклопедия. М.: Эксмо, 2007. 976 с.
- Ванклев Д. Большая книга научных опытов для маленьких детей. М.: АСТ; Астрель, 2010. 223 с.
- Верзилин Н.М. По следам Робинзона. Л.: Детская литература, 1974. 254 с.
- Верзилин Н.М. Путешествие с домашними растениями. М.: Изд. дом Мещерякова, 2008. 416 с.
- Верига С. В. Исследовательская деятельность на станции юннатов // Развитие исследовательской деятельности учащихся. М.: Народное образование, 2001. С. 195 – 197.
- Винокуров А.А. Редкие птицы мира. М.: Агропромиздат, 1987. 207 с.
- Винокуров А.А. Редкие и исчезающие животные: птицы. М.: Высшая школа, 1992. 442 с.
- Волкова Ю.Л. Исследовательская деятельность - средство формирования ценностного отношения к природе у школьников // Исследовательская работа школьников. 2005. №4. С.180-184.
- Вуд Д.Г. Гнезда, норы, логовища. М.: ТЕРРА, 1993. 640 с.
- Галушин В.М. Хищные птицы леса. М.: Лесная промышленность, 1980. 158 с.
- Галактионов С.Г. Ботаники с гальванометром. М.: Знание, 1979. 143 с.
- Гелетон А. Жизнь зелёного растения. М., 1985.
- Гальпернштейн Л. Здравствуй, физика! М.: Детская литература, 1967. 76 с.
- Гальпернштейн Л. Забавная физика. М.: Дет. лит., 1994. 255 с.
- Глаголев С.М., Харитонов Н.П., Чертопруд М.В., Ямпольский Л.Ю. Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. М.: Добросвет, МЦНМО, 1999. 288 с.
- Головизнина Н. Л. Учебно-исследовательская деятельность как перспективное средство воспитания творческой личности // Дополнительное образование. 2002. № 8. С. 6 – 10.
- Гроссе Э., Васментель Х. Химия для любознательных. Л.: Химия, 1987. 392 с.
- Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Луговые травянистые растения: Биология и охрана. М.: Агропромиздат, 1990. 183 с.
- Гудков В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель. М.: Вече, 2007. 592 с.
- Гусев В. Г. Животные у нас дома: Справочное пособие. М.: Экология, 1992. 336 с.
- Демянчик В.Т. Справочник-определитель: Птицы Европы. Мн.: Харвест, 2003. 416 с.
- Деревенская О. Ю. Исследовательская работа как один из методов активного обучения школьников экологии // Исследовательская работа школьников. 2003. № 3 С. 100 – 101.
- Долгушина Н. Организация исследовательской деятельности младших школьников // Начальная школа. Изд. Дом «Первое сентября», 2006. №10. С. 8.
- Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М.: МосгорСЮН, 1997. 44 с.
- Дунаев Е.А. Муравьи Подмосковья, методы экологических исследований. М.: МосгорСЮН, 1999. 96 с.
- Дунаев Е.А. Деревянистые растения Подмосковья в Осеннее-зимний период, методы экологических исследований. М.: МосгорСЮН, 1999. 232 с.
- Дунаев Е.А. Земноводные и пресмыкающиеся Подмосковья. М.: МосгорСЮН, 1999. 84 с.
- Ершов В.Е. Чарующий мир раковин. М.: Дельта, 2005. 152 с.
- Зайцев В.П. Зелёная аптека (Лекарственные растения Рязанской области). Рязань: Изд-во «Пресса», 2001. 304 с.
- Замятина Н.Г. Кухня Робинзона. М.: Институт технологических исследований, 1994. 656 с.
- Золотницкий Н.Ф. Цветы в легендах и преданиях. М.: Т-Око, 1992. 361 с.
- Иноземцев А. А., Кулакова И. А., Старикова В. Т., Фирсанова Г. Н. Растительность, ее типичные представители и экологическое значение // Очерки экологии Подмосковья. М., 1997. С. 113 – 128.
- Калачихина О. Д. Распространенные ошибки при выполнении учащимися исследовательских работ // Исследовательская работа школьников. 2004. № 2. С. 77 - 82.
- Камин А. Обучение через исследование // Педагогическая техника. 2006. №2. С.14-22.

- Клауеницер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 246 с.
- Коротков Д.В. Зимующие птицы лесов и полей Подмосковья. М.: ДНТТМ, 2006. 80 с.
- Крусков С.В. Млекопитающие Подмосковья. М.: МосгорСЮН, 2000. 172 с.
- Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех. М.: Наука, 1974. 392 с.
- Леонтович А. В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2003. № 4. С. 12 - 17.
- Леонтович А. В. Исследовательская деятельность учащихся: сборник статей / Под. ред. А. С. Обухова // Исследовательская работа школьников. 2006. 114 с.
- Лисичкин Г.В., Бетанели В.И. Химики изобретают. М.: Просвещение, 1990. 112 с.
- Литвинова Л.С., Жиренко О.Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников: Основные аспекты, сценарии мероприятий. М.: 5 за знания, 2007. 208 с.
- Малафеева Е.Ф. Использование методов биоиндикации в исследовательской работе школьников // Исследовательская работа школьников. 2006. №2. С.96-101.
- Мальчевский А.С., Голованова Э.Н., Пукинский Ю.Б. Птицы перед микрофоном и фотоаппаратом. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1976. 206 с.
- Митчинсон Д., Ллойд Д. Книга животных заблуждений. М.: PHANTOM PRESS, 2009. 368 с.
- Новиков Г.А. Жизнь на снегу и под снегом. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. 192 с.
- Обухов А. С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: Что и как развивать? // Исследовательская работа школьников. 2003. № 4. С. 18 –23.
- Огородников Б.И., Моисеенков А.Л., Приймак Е.С. Сборник задач и упражнений по спортивному ориентированию. М.: Физкультура и спорт, 1980. 72 с.
- Ольгин О. Опыты без взрывов. М.: Химия, 1986. 68 с.
- Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. М.: Наука, 1990. 296 с.
- Парфилова Л.Д. Тематические игры по ботанике: Методическое пособие. М.: ТЦ «Сфера», 2003. 160 с.
- Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 1. М.: Наука, 1972. 216 с.
- Петров В.В., Абрамова Л.И., Баландин С.А., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 271 с.
- Плавильщиков Н.Н. Юному энтомологу. М.: Учпедгиз, 1961. 152 с.
- Плавильщиков Н.Н. Юным любителям природы. М.: Детская литература, 1975. 303 с.
- Плигин А.А. Исследовательская деятельность школьников в модели личностно-ориентированного образования // Исследовательская работа школьников. 2005. №4. С.47-56.
- Поддяков А. Н. Исследовательское поведение, интеллект и творчество // Исследовательская работа школьников. 2002. № 2. С. 29 – 42.
- Поддяков А. Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. М.: ПЕР СЭ, 2006. 240 с.
- Птушенко Е. С., Иноземцев А. А. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. М.: Московский университет, 1968. 461 с.
- Рабиза Ф.В. Опыты без приборов. М.: Детская литература, 1988. 96 с.
- Разумовская О.К., Козловский Е.Г. Встреча с растениями (познавательная ботаника с викторинами и кроссвордами). М.: Грамотей, 2002. 144 с.
- Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. М.: Цитадель-трейд, 2002. 640 с.
- Райхгольц-Рим Х. Бабочки. М.: АСТ; Астрель, 2002. 288 с.
- Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. М.: Агропромиздат, 1988. 175 с.
- Скворцов В.Э. Атлас-определитель сосудистых растений таежной зоны Европейской России. М.: Гринпис России, 2000. 567 с.
- Скворцов В.Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 506 с.
- Скворцов В.Э. Растения Средней полосы России: Атлас-определитель. М.: 5 за знания, 2008. 336 с.
- Сорокина Л.В. Тематические игры по биологии: Методическое пособие. М.: ТЦ «Сфера», 2004. 96с.

Справочник-определитель: Грибы более 120 видов / Авт.-сост. Н.Е. Макарова. М.: АСТ; Мн: Харвест, 2007. 320 с.

Тит Т. Научные забавы. Интересные опыты, самоделки, развлечения. М.: Изд. дом Мещерякова, 2010. 224 с.

Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: МГУ, 1989. 314 с.

Фройте М. Животные строят. М.: Мир, 1986. 216 с.

Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М.: Мир, 1989. 528 с.

Харитонов Н.П. Основы проведения школьниками исследовательских работ // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С. 116-127.

Харитонов Н.П. Основы исследовательской деятельности школьников: Методическое пособие по исследовательской деятельности // Материалы Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды (2004). М.: Изд. ДЭБЦ, 2004. С. 214-227.

Харитонов Н.П. Организация детских исследовательских работ по экологии: теория и практика // Внешкольник. 2004. № 3. С. 1-3.

Харитонов Н.П. Изучение видового состава и особенностей произрастания деревьев и кустарников // Краеведение: Внеклассная работа по истории, географии, биологии и экологии. Методическое пособие / Авт.-сост. Ю.В.Козлова, В.В.Ярошенко. М.: ТЦ «Сфера», 2007. С.62-67.

Харитонов Н.П. Деревья и кустарники лесопарков и парков. Методическая разработка для выполнения учебно-исследовательской темы. М.: МГДД(Ю)Т, 2007. 24 с.

Харитонов Н.П. Организация и содержание учебно-исследовательской деятельности учащихся в полевой биологии: Методическое пособие. М.: МГДД(Ю)Т, 2008. 28 с.

Харитонов Н.П. Методические основы учебно-исследовательской деятельности учащихся в полевой биологии. М.:ФДЭБЦ, 2008. 32 с.

Хрестоматия по биологии: Бактерии. Грибы. Растения / Авт.-сост. О.Н. Дронова. Саратов: Лицей, 2002. 144 с.

Цветков А. В. Зимняя экология копытных млекопитающих Подмосковья. М.: МГСЮН, 2002. 76 с.

Цветков А.В. Простейшие способы картирования, применяемые при биологических исследованиях. Использование снегомерной съемки в организации комплексного подхода к обучению школьников // На урок в Битцевский лес. Выпуск 3. М., 2002. С.18-37.

Яхонтов А. А. Зоология для учителя. Введение в изучение науки о животных. Беспозвоночные. М.: Просвещение, 1982. 352 с.

Яхонтов А. А. Зоология для учителя. Хордовые. М.: Просвещение, 1985. 448 с.

#### **для обучающихся**

Анашкина Е.Н. Тропой натуралиста. Ярославль: Академия развития, 2006. 288 с.

Аргунова М. В. Растения и животные пресноводных экосистем. Исследовательское пособие для учащихся общеобразовательной школы с комплектом определительных карточек. М.: МГСЮН, 2004. 126 с.

Артамонов В.И. Редкие и исчезающие растения. М.: Агропромиздат, 1989. 383 с.

Афонькин С. Жизнь в пресной воде. М.: Русич. Тимошка, 2010. 96 с.

Афонькин С. Чудеса природы. М.: Тимошка, 2010. 80 с.

Бабенко В.Г., Алексеев В.Н. Лучезарный аполлон. М.: Школа-Пресс, 1995. 304 с.

Бабенко В.Г., Алексеев В.Н. Птицы в мифах и легендах. М.: Дрофа, 2005. 240 с.

Бабенко В.Г., Алексеев В.Н., Дорохина Л.Н. Мифы и растения. М.: Росмэн-Пресс, 2004. 127 с.

Брем А. Жизнь животных. М.: Эксмо, 2007. 960 с.

Брем А. Жизнь растений. Новейшая ботаническая энциклопедия. М.: Эксмо, 2007. 976 с.

Бугаев А. Птицы. М.: Тимошка, 2010. 96 с.

Былова, А.М., Шорина Н.И. Экология растений. М.: Вентана-Граф, 1999. 240 с.

Верзилин Н.М. По следам Робинзона. Л.: Детская литература, 1974. 254 с.

Верзилин Н.М. Путешествие с домашними растениями. М.: Изд. дом Мещерякова, 2008. 416 с.

- Винокуров А.А. Редкие и исчезающие животные: птицы. М.: Высшая школа, 1992. 442 с.
- Вуд Д.Г. Гнезда, норы, логовища. М.: ТЕРРА, 1993. 640 с.
- Галактионов С.Г. Ботаники с гальванометром. М.: Знание, 1979. 143 с.
- Галушин В.М. Хищные птицы леса. М.: Лесная промышленность, 1980. 158 с.
- Голубева Е. Земноводные. М.: Тимошка, 2007. 96 с.
- Голубева Е. Пауки, клещи, скорпионы. М.: Русич. Тимошка, 2008. 96 с.
- Гальперштейн Л. Забавная физика. М.: Детская литература, 1994. 255 с.
- Гудков В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель М.: Вече, 2007. 592 с.
- Дунаева Ю. Бабочки. М.: Тимошка, 2007. 96 с.
- Замятина Н.Г. Кухня Робинзона. М.: Институт технологических исследований, 1994. 656 с.
- Золотницкий Н.Ф. Цветы в легендах и преданиях. М.: Т-Око, 1992. 361 с.
- Касаткина Ю.Н. Ботаника. М.: Астрель, 2003.
- Касаткина Ю.Н. Животные. Энциклопедия. М.: Фолио, 2007.
- Коротков Д.В. Зимующие птицы лесов и полей Подмосковья. М.: ДНТТМ, 2006. 80 с.
- Крусков С.В. Млекопитающие Подмосковья. М.: МосгорСЮН, 2000. 172 с.
- Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976. 304 с.
- Мариковский П. Юному энтомологу. М.: Детская литература, 1978. 208 с.
- Махлин М. Насекомые. Школьный путеводитель. М.: Тимошка, 2006. 96 с.
- Махлин М. Млекопитающие. М.: Тимошка, 2010. 96 с.
- Митчинсон Д., Ллойд Д. Книга животных заблуждений. М.: PHANTOM PRESS, 2009. 368 с.
- Мурзин В. С. Бабочки. М.: Тропа, 1993. 48 с.
- Плавильщиков Н.Н. Юному энтомологу. М.: Учпедгиз, 1961. 152 с.
- Плавильщиков Н.Н. Юным любителям природы. М.: Детская литература, 1975. 303 с.
- Руденко А. Рептилии. Школьный путеводитель. М.: Русич. Тимошка, 2008. 96 с.
- Скворцов В.Э. Атлас-определитель сосудистых растений таежной зоны Европейской России. М.: Гринпис России, 2000. 567 с.
- Скворцов В.Э. Растения Средней полосы России: Атлас-определитель. М.: 5 за знания, 2008. 336 с.
- Справочник-определитель: Грибы более 120 видов / Авт.-сост. Н.Е. Макарова. М.: АСТ; Мн: Харвест, 2007. 320 с.
- Стишковская Л. И сказала золотая рыбка. М.: Детская литература, 1989. 239 с.
- Тит Т. Научные забавы. Интересные опыты, самоделки, развлечения. М.: Изд. дом Мещерякова, 2010. 224 с.
- Хрестоматия по биологии: Бактерии. Грибы. Растения / Авт.-сост. О.Н. Дронова. Саратов: Лицей, 2002. 144 с.
- Школьный экологический календарь / Под ред. Н.С. Дежниковой. М., 2003.