

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТВОРЧЕСТВА  
ВСЕВОЛОЖСКОГО РАЙОНА»

«ПРИНЯТО»

На заседании экспертно-  
методического совета  
протокол № 1  
от «28» августа 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
А.Т. Моржинский  
приказ № 253  
от «31» августа 2020 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«ЮНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ПРИРОДЫ»**

Авторы (составители): **Майоров Е.И., заместитель директора по УВР**  
**Иванова М.С., методист**

Направленность программы: **естественнонаучная**

Уровень программы: **базовый**

Возраст детей, осваивающих программу: **10 – 16 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

Всеволожск

2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Юные исследователи природы» естественнонаучной направленности базового уровня разработана на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.12);
- Концепции развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года (№ 1726-р от 04.09.14);
- Приказа Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (№ 196 от 09.11.18);
- Федерального закона «Об охране окружающей среды» (№ 7-ФЗ от 10.01.02);
- Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Программы развития воспитания в Ленинградской области до 2020 года (№ 167-р от 25.01.17);
- Устава МБОУДО ДДЮТ;
- Положения о дополнительных общеразвивающих программах, реализуемых в МБОУДО ДДЮТ.

### **Актуальность программы**

Использование системного подхода, когда природные явления изучаются на стыке разных наук, необходимо для понимания сложных процессов, происходящих в природном мире. Актуальность программы заключается в том, что она позволяет актуализировать принцип использования межпредметных связей, обеспечивая рассмотрение процессов окружающего мира с разных сторон.

Наряду с этим фактом при изучении естественных наук очень важно применять принцип активного приобретения знаний. Среди школьных дисциплин естествознание в наибольшей степени реализует данный принцип. В процессе постижения основ естествознания постепенно и последовательно раскрывается вся сложность устройства природы, как живой, так и неживой, во взаимосвязи законов, по которым она существует. Приобретенные знания и опыт проведения элементарных исследований инициируют у детей серьезное увлечение наукой и стремление к открытию тайн мира природы. Естественнонаучное познание способно и призвано решать или, по крайней мере, «смягчать» экологические проблемы, с которыми уже сталкивается человечество в процессе активного освоения и преобразования окружающей среды. Но что особенно важно – только с помощью науки возможно предвидеть и предотвращать глобальные катастрофы в будущем.

## **Отличительные особенности программы**

Главной особенностью программы является упор на практическую работу через моделирование объектов и явлений и постановку опытов, что соответствует современным требованиям к реализации образовательного процесса: уход от пассивного восприятия информации, активное приобретение знаний через вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность. Постигание законов устройства и функционирования неживой природы (физики и химии) используется для постижения принципов существования живых систем от клетки до организма.

Еще одной особенностью программы является ее модульность. Она состоит из трех равноценных модулей, отражающих своеобразие опытного исследования разных направлений природоведческих исследований: «Естествознание в опытах и наблюдениях», «Основы фенологии», «Юные следопыты».

Модуль «Естествознание в опытах и наблюдениях» знакомит детей с важнейшими взаимосвязями, существующими в мире живой и неживой природы, со способами приспособления и оптимального функционирования живых существ в среде обитания, их роли в жизни человека.

При изучении модуля «Основы фенологии» учащиеся приобретут новые знания о сезонных явлениях в живой и неживой природе, о подготовке к ним живых организмов. Они научатся самостоятельно проводить опыты и наблюдения, обобщать и публично представлять полученные результаты.

Освоение модуля «Юные следопыты» познакомит учащихся с основными методами и подходами, используемыми при полевых эколого-биологических исследованиях. Они приобретут начальные навыки научного коллектирования, подготовки плана и реализации учебного исследования, оформления и представления его результатов.

**Цель программы** – формирование исследовательского подхода на основе расширения представлений о взаимосвязи явлений неживой и живой природы и изучении природных объектов окружающего мира.

### **Задачи программы:**

*обучающие:*

- дать знания о комплексной оценке явлений природы на основе сведений о многообразии животного и растительного мира;
- расширить и углубить знания в рамках традиционных биологических дисциплин;
- обучить организации проведения опытов и наблюдений, фиксации результатов, правилам постановки экспериментов;
- научить анализировать результаты опытов, формулировать выводы;
- сформировать навыки представления и защиты сообщений, проектных и учебно-исследовательских работ;

*развивающие:*

- развить любознательность и интерес к изучению явлений природы;

- развивать наблюдательность, навыки концентрации внимания;
  - развить умение объяснять наблюдаемые явления и сопоставлять полученную информацию с уже имеющимися знаниями;
  - развивать способность к самостоятельному анализу результатов наблюдений и опытов;
  - развивать положительные эмоции, связанные с реализацией творческого потенциала при проведении практических работ и взаимодействии с объектами живой природы;
- воспитательные:*
- формировать сознательную мотивацию к процессу познания окружающего мира;
  - воспитать бережное отношение к объектам живой и неживой природы;
  - способствовать формированию ответственного отношения к учебному процессу, аккуратности и педантичности при выполнении инструкций;
  - содействовать формированию коммуникабельности и навыков сотрудничества, позволяющих плодотворно работать в коллективе, решать спорные вопросы на основе взаимного уважения.

### **Организационно-педагогические условия**

Все модули программы являются самостоятельными. Каждый из них может реализовываться независимо от других. С учетом данного обстоятельства **срок реализации** программы – 1 год.

**Возраст учащихся** – 10-16 лет. Группы формируются с учетом возрастных и индивидуальных особенностей, а также степени заинтересованности и вовлеченности в область естественнонаучного познания.

**Наполняемость группы:** нормативная – 15 человек, максимальная – 18, минимальная – 10.

#### **Режим занятий**

Занятия проводятся в режиме – два раза в неделю по 1 академическому часу или один раз в неделю 2 часа (длительность академического часа – 45 минут). Помимо аудиторных в программе предусмотрены часы для учебно-исследовательских выездов и экскурсий. В этих случаях периодичность и длительность проведения выездных занятий (мероприятий) могут меняться. Предусматривается проведение индивидуальных консультаций для детей и родителей при выполнении проектных и учебно-исследовательских работ. Общее количество часов по программе в год (для каждого модуля) – 72 часа.

#### **Формы организации образовательной деятельности учащихся:**

- групповая;
- подгрупповая;
- всем составом объединения.

**Форма обучения** – очная.

### **Формы занятий:**

- учебное занятие;
- игровое занятие;
- практическая работа;
- проектная работа;
- лабораторная работа;
- учебно-исследовательская работа;
- прогулка;
- экскурсия;
- учебно-исследовательский выезд;
- викторина;
- конференция;
- конкурс.

### **Условия реализации программы**

Наличие оборудованного помещения для занятий, снабженного столами, стульями, шкапами и стеллажами для хранения приборов, книг, коллекций и других методических материалов, электророзетками, раковиной (желательно).

Необходимое материально-техническое обеспечение: компьютер, проектор мультимедийный, биноклярные лупы, микроскопы, бинокли, термометры, гербарные папки, весы и другое лабораторное оборудование. Наличие наглядного и дидактического материала (таблицы, схемы, карты, учебные коллекции и другие материалы). Также для занятий необходима литература, учебные пособия, определители по разным группам живых организмов.

### **Планируемые результаты**

В результате освоения модуля **«Естествознание в опытах и наблюдениях»** учащиеся **будут знать:**

- ✓ основные отличия живых и неживых объектов природы;
- ✓ понятие вещества, классификацию и разнообразие веществ;
- ✓ о разных средах обитания живых организмов и разнообразии приспособлений к различным условиям обитания;
- ✓ правила постановки опыта и лабораторного эксперимента, наблюдений за живыми объектами;

#### ***будут уметь:***

- ✓ объяснить взаимосвязь живых и неживых объектов природы;
- ✓ объяснить связь между условиями жизни и приспособлениями живых организмов к ним;
- ✓ вести записи о результатах проведенных опытов и наблюдений, заполняя предложенные таблицы, делать соответствующие выводы;
- ✓ описать процесс подготовки, протекания и результатов опыта с помощью схем и зарисовок;

- ✓ объяснить необходимость изучения и охраны природы;
- ✓ оформлять в виде сообщения или проекта результаты наблюдения, опыта или учебного исследования.

***Личностные результаты:***

- ✓ будут обладать навыками работы в коллективе, решения спорных вопросов в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- ✓ в совместной деятельности будут уметь определять цели, функции участников, способы конструктивного взаимодействия;

***Метапредметные результаты:***

*будут уметь:*

- ✓ обобщать и классифицировать изученный материал;
- ✓ подготавливать план и реализацию учебного исследования, оформление и представление его результатов;
- ✓ работать с информацией: извлекать из различных источников, выделять основную и второстепенную информацию, интерпретировать ее, структурировать и презентовать.

В результате освоения модуля «**Основы фенологии**» учащиеся **будут знать:**

- ✓ о сезонных явлениях в жизни природы;
- ✓ о методах работы с объектами живой природы;
- ✓ о сезонных явлениях живой и неживой природы и подготовке к ним живых организмов;

***будут уметь:***

- ✓ изготавливать учебный гербарий;
- ✓ делать учебные зарисовки и фотографии объектов живой природы;
- ✓ объяснять связь между условиями жизни и приспособлениями живых организмов к ним;
- ✓ самостоятельно фиксировать наблюдения в полевом дневнике;
- ✓ самостоятельно провести опыт или наблюдение по инструкции;
- ✓ публично представлять результаты наблюдения, опыта или учебно-исследовательской работы.

***Личностные результаты:***

- ✓ будут обладать навыками работы в коллективе, решения спорных вопросов в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- ✓ в совместной деятельности будут уметь определять цели, функции участников, способы конструктивного взаимодействия;

***Метапредметные результаты:***

*будут уметь:*

- ✓ обобщать и классифицировать изученный материал;
- ✓ подготавливать план и реализацию учебного исследования, оформление и представление его результатов;
- ✓ работать с информацией: извлекать из различных источников, выделять основную и второстепенную информацию, интерпретировать ее, структурировать и презентовать.

В результате освоения модуля «Юные следопыты» учащиеся *будут знать*:

- ✓ основы систематики животных;
- ✓ уровни организации живой природы;
- ✓ взаимодействия в экосистемах;
- ✓ особенности следов жизнедеятельности у разных групп животных;
- ✓ принципы проведения маршрутных учетов;

*будут уметь*:

- ✓ описывать природные комплексы;
- ✓ находить и определять следы жизнедеятельности животных в природной среде;
- ✓ вести полевой дневник, оформлять отчет об учебно-исследовательском выезде;
- ✓ правильно этикетировать, упаковывать и транспортировать коллекционный материал (образцы следов жизнедеятельности животных, мхи, лишайники, трутовые грибы, побеги деревьев и кустарников);
- ✓ выполнять и публично представлять проектные и исследовательские работы.

*Личностные результаты*:

- ✓ будут обладать навыками работы в коллективе, решения спорных вопросов в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- ✓ в совместной деятельности будут уметь определять цели, функции участников, способы конструктивного взаимодействия;

*Метапредметные результаты*:

*будут уметь*:

- ✓ обобщать и классифицировать изученный материал;
- ✓ подготавливать план и реализацию учебного исследования, оформление и представление его результатов;
- ✓ работать с информацией: извлекать из различных источников, выделять основную и второстепенную информацию, интерпретировать ее, структурировать и презентовать.

### **Система оценки результатов освоения программы.**

Для оценки результативности реализации программы используются следующие формы контроля:

- метод педагогического наблюдения;
- устный опрос;
- подготовка и публичное представление проектов, учебно-исследовательских работ;
- участие конкурсных мероприятий.

Промежуточная аттестация проводится в форме представления сообщения о результатах проведенных наблюдений или опытов.

Итоговая аттестация проводится в форме представления проекта, учебно-исследовательской работы.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Модуль «Естествознание в опытах и наблюдениях»

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов			Форма контроля, промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практ.	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	наблюдение, опрос
<b>2.</b>	<b>Живая и неживая природа</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	наблюдение, опрос
2.1	Разнообразие живых существ	4	2	2	
2.2	Свойства живой и неживой природы	2	1	1	
2.3	Измерительные приборы и измерения	4	1	3	
<b>3.</b>	<b>Неживая природа</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	наблюдение, опрос
3.1	Примеры явлений неживой природы	1	1	-	
3.2	Разнообразие веществ	4	1	3	
3.3	Воздух, его свойства	2	1	1	
3.4	Свойства воды	8	2	6	
<b>4.</b>	<b>Мир животных</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	наблюдение, опрос
4.1	Методы работы с объектами живой природы	4	2	2	
4.2	Строение и питание животных	8	3	5	
4.3	Способы передвижения	4	2	2	
4.4	Приспособление к водной среде	8	4	4	
4.5	Животные в жизни человека	2	1	1	
<b>5.</b>	<b>Мир растений</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	наблюдение, опрос
5.1	Строение и питание растений	8	2	6	
5.2	Размножение растений	2	1	1	
5.3	Растения в жизни человека	4	2	2	
<b>6.</b>	<b>Подготовка проекта</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	наблюдение
<b>7.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	

## Модуль «Основы фенологии»

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов			Форма контроля, промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практ.	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	наблюдение, опрос
<b>2.</b>	<b>Методы работы с объектами природы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	наблюдение
<b>3.</b>	<b>Осенние явления в жизни природы</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	наблюдение, опрос
3.1	Осенние явления в неживой природе	2	1	1	
3.2	Осень в жизни растений	14	6	8	
3.3	Осень в жизни животных	4	1	3	
<b>4.</b>	<b>Зимние явления в жизни природы</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	наблюдение, опрос
4.1	Зимние явления в неживой природе	5	2	3	
4.2	Зима в жизни растений	4	2	2	
4.3	Зима в жизни животных	5	2	3	
<b>5.</b>	<b>Весенние явления в жизни природы</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	наблюдение, опрос
5.1	Весенние явления в неживой природе	2	1	1	
5.2	Весна в жизни растений	8	3	5	
5.4	Весна в жизни животных	8	3	5	
<b>6.</b>	<b>Выходы на природу</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	наблюдение
<b>7.</b>	<b>Подготовка проектной работы</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	наблюдение
<b>8.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	

### Модуль «Юные следопыты»

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов			Форма контроля, промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практ.	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	опрос
<b>2.</b>	<b>Введение в исследовательскую деятельность</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	наблюдение
<b>3.</b>	<b>Основы систематики животных</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	наблюдение, опрос
<b>4.</b>	<b>Основы биогеографии животных</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	наблюдение, опрос
<b>5.</b>	<b>Основы экологии</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	наблюдение, опрос
5.1	Уровни организации живой природы	2	2	-	
5.2	Приспособительные формы жизни	2	1	1	
5.3	Природные комплексы	2	1	1	
<b>6.</b>	<b>Следы жизнедеятельности животных</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	наблюдение, опрос
6.1	Следы отпечатков лап животных	4	2	2	
6.2	Следы жизнедеятельности, связанные с питанием	2	1	1	
6.3	Убежища животных	2	1	1	
6.4	Голоса дикой природы	2	-	2	
6.5	Следы жизнедеятельности млекопитающих	8	5	3	
6.6	Следы жизнедеятельности птиц	2	1	1	
6.7	Следы жизнедеятельности рептилий и амфибий	2	1	1	
6.8	Следы жизнедеятельности беспозвоночных животных	2	1	1	
<b>7.</b>	<b>Выездные занятия</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	наблюдение
<b>8.</b>	<b>Принципы и методы коллектирования</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	наблюдение, опрос
<b>9.</b>	<b>Принципы работы с определителями</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	наблюдение, опрос
<b>10.</b>	<b>Подготовка учебно-исследовательской работы</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	наблюдение
<b>11.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Модуль «Естествознание в опытах и наблюдениях»

### 1. Вводное занятие (1 час)

*Теория.* Знакомство с программой. Понятие об естествознании. Науки, изучающие разные аспекты природных объектов и явлений. Инструктаж по технике безопасности.

### 2. Живая и неживая природа (10 часов)

#### 2.1. Разнообразие живых существ (4 часа)

*Теория.* Царства живых организмов: животные, растения, грибы, бактерии, вирусы. Краткая характеристика каждого царства. Главные отличия между ними.

*Практика.* Работа с карточками, схемами, таблицами.

#### 2.2. Свойства живой и неживой природы (2 часа)

*Теория.* Живая и неживая природа. Признаки живого. Вещества и объекты. Химические и физические процессы: основные характеристики, сходство и отличия.

*Практика.* Опыты, иллюстрирующие физические и химические процессы. Толстеющий лед. Содовый вулкан.

#### 2.3. Измерительные приборы и измерения (4 часа)

*Теория.* Основные методы познания природы: наблюдение, измерение, эксперимент (опыт). Основные приборы, используемые для наблюдения: лупа, бинокль, микроскоп, телескоп. Измерительные приборы: весы, линейка, термометр, секундомер, гигрометр, барометр. Компас.

*Практика.* Проведение измерений с помощью термометра: температура воды из-под крана, тающего снега. Простейший метод калибровки водного термометра. Измерение длины и высоты объектов. Измерение площади листьев. Измерение высоты деревьев с помощью транспортира. Работа с компасом. Изготовление простейших весов, гигрометра, барометра.

### 3. Неживая природа (15 часов)

#### 3.1. Примеры явлений неживой природы (1 час)

*Теория.* Известные природные явления: смена времен года, суточные изменения, радуга, движение воздуха, превращения воды. Физические процессы, их определяющие.

#### 3.2. Разнообразие веществ (4 часа)

*Теория.* Разнообразие веществ: газы, твердые вещества, жидкости. Основные свойства разных групп веществ: плотность, упругость, теплопроводность, электропроводность. Явление магнетизма. Изменение физических свойств вещества под влиянием температуры.

*Практика.* Опыты на сравнение плотности разных жидкостей. Опыты, иллюстрирующие расширение твердых и газообразных тел при нагревании и

сжимание при охлаждении. Толстая и тонкая монетка. Бутылка, поедающая яйцо. Поющая бутылка. Опыты, демонстрирующие явление магнетизма. Опыты по изменению агрегатного состояния вещества.

### **3.3. Воздух, его свойства (2 часа)**

*Теория.* Движение воздуха в атмосфере: причины, характеристики. Состав воздуха: кислород, углекислый газ, азот. Теплопроводность воздуха. Появление озона во время грозы. Выделение углекислого газа при горении.

*Практика.* Опыт на расширение воздуха при нагревании. Обнаружение углекислого газа в выдыхаемом воздухе.

### **3.4. Свойства воды (8 часов)**

*Теория.* Свойства воды: текучесть, вязкость, прозрачность, способность занимать весь объем, плотность, теплоемкость. Вода в природе. Конденсация водяного пара. Виды осадков. Круговорот воды в природе. Испарение воды и температура. Агрегатные состояния воды. Связь между температурой воды, соленостью и плотностью. Явление поверхностного натяжения воды.

*Практика.* Опыты, иллюстрирующие растворимость разных веществ в воде. Сравнение плотности пресной и соленой воды. Скорость остывания воды в разных условиях. Скорость замерзания пресной и соленой воды. Опыты на связь температуры воды и ее агрегатного состояния. Опыты на получение: дождя, тумана, инея. Создание модели круговорота воды в природе.

## **4. Мир животных (26 часов)**

### **4.1. Методы работы с объектами живой природы (4 часа)**

*Теория.* Описательный метод исследования. Способы фиксирования результатов наблюдений. Дневник наблюдений, правила его ведения. Полевой дневник. Правила пользования определителями. Принципы коллектирования природных объектов. Использование микроскопа.

*Практика.* Определение растений и животных по иллюстрированным определительным таблицам и определителям. Бумага под микроскопом. Изготовление слепка спор гриба, гипсовых отпечатков.

### **4.2. Строение и питание животных (8 часов)**

*Теория.* Разнообразие животных. Позвоночные и беспозвоночные животные. Морфологические признаки. Основные части тела. Защита от воздействия внешней среды – виды наружного покрова: шерсть, панцирь, чешуя, голая кожа. Типы питания животных: растительноядные, насекомоядные, плодоядные, зерноядные, хищные, всеядные, падальщики, детритофаги, нектароядные, фильтраторы. Взаимосвязь типа питания и строения органов ротовой полости: зубы, челюсти, роговые клювы и др.

*Практика.* Решение метапредметных задач: «Кто сколько ест и спит?». Наблюдение за питанием улитки, тли. Следы жизнедеятельности животных: что можно узнать на основании их изучения.

### **4.3. Способы передвижения (4 часа)**

*Теория.* Разнообразие органов передвижения животных: ноги, плавники, хвосты, реснички, крылья, перепонки, мембраны. Есть ли ноги

(конечности) у рыб, моллюсков, червей? Количество ног у разных животных. Где ноги у раков? У каких животных есть слизь, и как она помогает движению? Разнообразие животных, имеющих крылья. Животные-планеристы.

*Практика.* Наблюдение за передвижением улитки. Изготовление моделей летающего дракона, белки-летяги. Решение задач на метапредметные связи: «Сколько у кого ног?».

#### **4.4. Приспособление к водной среде (8 часов)**

*Теория.* Особенности дыхания и питания в водной среде. Фильтрация – уникальный способ питания водных организмов. Особенности передвижения, ориентации и маскировки в водной среде. Почему в соленой воде легче плавать? Форма тела и быстроходность. Как плавают каракатица? Приспособления к парению в воде. Кому легче нырять? Кто и почему может ходить по воде? Пленка и сила поверхностного натяжения воды. Воздействие моющих средств. Сила выталкивания (закон Архимеда), или почему задыхаются выброшенные на берег киты? Влияние загрязнения водоемов моющими средствами и нефтепродуктами на жизнь водных и околоводных животных.

*Практика.* Создание модели, иллюстрирующей реактивный принцип движения в воздухе и воде. Моделирование приспособлений, обеспечивающих способность организмов к парению в воде. Моделирование плавательного пузыря у рыб. опыты на изучение свойств пленки поверхностного натяжения воды. Создание модели водомерки. опыты, иллюстрирующие силу выталкивания.

#### **4.5. Животные в жизни человека (2 часа)**

*Теория.* Опасные виды. Животные-переносчики паразитов и заболеваний человека. Домашние животные.

*Практика.* Игра-модель «Животные: друзья – враги». Изготовление лото «Домашние животные».

### **5. Мир растений (14 часов)**

#### **5.1. Строение и питание растений (8 часов)**

*Теория.* Органы цветковых растений. Есть ли у водорослей, лишайников и мхов листья, стебли и корни? Отличия наземных и водных растений. Видоизменения органов растений. Питание растений. Могут ли растения поглощать сухие минеральные вещества из почвы? Дыхание растений. Фотосинтез. Связь между фотосинтезом и дыханием. Движение и рост у растений. Может ли растение изменить свое «поведение»?

*Практика.* Изучение частей растения с помощью лупы. Решение метапредметных задач: «Видоизменения органов растений». Сравнение скорости роста черенков в разных условиях.

#### **5.2. Размножение растений (2 часа)**

*Теория.* Органы размножения растений. Вегетативное размножение. Размножение спорами и семенами. Отличие семени и плода. Способы распространения растений.

*Практика.* Строение семени. Проращивание семян в разных условиях. Изменение направления роста под действием света, силы тяжести и наличия или отсутствия питательных веществ.

### **5.3. Растения в жизни человека (4 часа)**

*Теория.* Ядовитые и опасные растения. Культурные растения. Редкие растения Ленинградской области. Красная книга.

*Практика.* Составление лото «Культурные растения в жизни человека». Игры с карточками «Ядовитые и опасные растения», «Растения Красной книги».

## **6. Подготовка проекта (4 часа)**

*Теория.* Особенности подготовки проекта по естествознанию. Правила разработки, оформления и представления.

*Практика.* Выполнение индивидуального или микрогруппового проекта по самостоятельно выбранной теме.

## **7. Итоговое занятие (2 часа)**

*Практика.* Защита проектов. Обсуждение итогов.

## **Модуль «Основы фенологии»**

### **1. Вводное занятие (1 час)**

*Теория.* Знакомство с программой. Понятие о фенологии, как науки о циклогодичных (сезонных) изменениях в природных объектах и комплексах. Инструктаж по технике безопасности.

### **2. Методы работы с объектами природы (3 часа)**

*Теория.* Особенности фенологического наблюдения. Биологический рисунок и фотография. Схемы опытов. Правила заполнения таблиц. Правила изготовления отпечатков и слепков. Правила изготовления гербария. Принципы и методы коллекционирования.

*Практика.* Изготовление рисунков, схем опытов. Заполнение таблиц. Изготовление отпечатков и слепков.

### **3. Осенние явления в жизни природы (20 часов)**

#### **3.1. Осенние явления в неживой природе (2 часа)**

*Теория.* Особенности погодных изменений. Осенние явления природы: роса, туман, иней.

*Практика.* Проведение опытов для получения росы, тумана, инея. Определение условий выпадения осадков.

#### **3.2. Осень в жизни растений (14 часов)**

*Теория.* Почему листья желтеют, краснеют, опадают? Маскировка цветов в природе: какие на самом деле зеленые листья? Когда и зачем зеленые растения выглядят белыми или серебристыми? Листопадные и

вечнозеленые растения. Что такое отделительный слой? Распространение семян и плодов. Прорастают ли осенью плоды? Парение в жизни растений. Группы растений: летне-зеленые, летне-зимне-зеленые, вечнозеленые. Выделение хлорофилла, каротиноидов, флавонов и флавоноидов, антоцианов. Метод цветной хроматографии. Палитра красок антоцианов в зависимости от кислотности среды и плотности пигмента: от розового до черного.

*Практика.* Опыты, направленные на изучение процессов, происходящих в листьях деревьев. Определение площади поверхности листьев разных видов деревьев. Моделирование приспособлений для парения у плодов растений. Изучение строения семени однодольных и двудольных растений. Надземное и подземное прорастание. Определение условий, необходимых для прорастания семян разных видов растений. Влияние длины светового дня на листопад. Изготовление лото «Дары осени».

### **3.3. Осень в жизни животных (4 часа)**

*Теория.* Животные как распространители плодов и семян. Запасание корма. Кладовые животных. Осенняя линька животных, ее значение.

*Практика.* Моделирование приспособлений животных к парению. Игра-модель «Синичья кладовая». Игра-модель «Коллективное и индивидуальное запасание корма. Что лучше?». Игра-модель «Какие плоды разносят животные?».

## **4. Зимние явления в жизни природы (14 часов)**

### **4.1. Зимние явления в неживой природе (5 часов)**

*Теория.* Зимние явления неживой природы: иней, изморозь, ледяной дождь, гололед и гололедица. Условия жизни под снегом. Заморозки: где холоднее? Изменение плотности воздуха в зависимости от температуры. Почему высоко в горах холоднее? Теплоемкость воды: скорость замерзания водоемов. Теплопроводность воздуха. Где снег глубже? Какая температура снега, или тепло ли под снегом?

*Практика.* Решение метапредметных задач: «Где холоднее». Опыты на определение теплопроводности воды, воздуха. Определение теплоемкости воды. Получение инея.

### **4.2. Зима в жизни растений (4 часа)**

*Теория.* Вещества-антифризы. Что страшнее для растений зимой: мороз или обезвоживание? Греет ли кора и почечные чешуи? Зачем растениям смола и воска? Почему почки пушистые? Что такое морозобоины, и как они появляются?

*Практика.* Изучение вынужденного и глубокого покоя у побегов древесных растений. Способы защиты от мороза.

### **4.3. Зима в жизни животных (5 часов)**

*Теория.* Холоднокровные и теплокровные животные: особенности воздействия низких температур. Что такое анабиоз? Вещества-антифризы у животных. Спячка у млекопитающих. Роль снега в жизни животных. Зимняя маскировка животных. Греет ли мех? Тепло ли под снегом? Тепло ли жить в

ледяном доме? Зачем зайцу лыжи? У каких животных на лапах лыжи? Почему белый медведь не скользит на льду?

*Практика.* Решение метапредметных задач: «Кто как зимует». Изучение роли снега в жизни животных.

## **5. Весенние явления в жизни природы (18 часов)**

### **5.1. Весенние явления в неживой природе (2 часа)**

*Теория.* Признаки весны. Увеличение продолжительности дня. Капель. Где быстрее тает снег? Проталины.

*Практика.* Изучение скорости таяния снега. Изучение загрязненности снега на разном удалении от дороги и кислотности снега в разных местах.

### **5.2. Весна в жизни растений (8 часов)**

*Теория.* Явление капиллярности в быту и природе. Сокодвижение у растений. Размеры частиц глины и песка и размеры капилляров. Капиллярность почвы и свойства почвы: влагоудерживающая способность и водопроницаемость. Сосущая сила у растений. Раннецветущие растения широколиственных лесов. Типы опыления у растений. Связь между типом опыления и строением цветка. Определительные признаки основных семейств растений. Фенология распускания листьев. Влияние площади испаряющей поверхности на подъем воды по стеблю. Виды капилляров, или где можно найти капилляры? На какую высоту поднимают воду капилляры?

*Практика.* Опыты по изучению явления капиллярности. Работа с определителями растений. Посадка первоцветов.

### **5.3. Весна в жизни животных (8 часов)**

*Теория.* Особенности поведения животных в весенний период. Выход из спячки. Весенняя линька. Нерест рыб и запрет на рыбалку. Фенология прилета птиц. Территориальность и гнездостроительное поведение птиц.

*Практика.* Работа с определителями. Моделирование убежищ животных и гнезд птиц. Определение птиц по голосам.

## **6. Выходы на природу (10 часов)**

*Практика.* Занятия на местности: проведение наблюдений, сбор биологического материала. Выходы в ближайшие лесопарки в разные сезоны: ранней и поздней осенью, зимой, ранней и поздней весной.

## **7. Подготовка проекта (4 часа)**

*Теория.* Особенности подготовки проекта по фенологии. Правила разработки, оформления и представления.

*Практика.* Выполнение индивидуального или микрогруппового проекта по самостоятельно выбранной теме.

## **8. Итоговое занятие (2 часа)**

*Практика.* Защита проектов. Обсуждение итогов.

## Модуль «Юные следопыты»

### 1. Вводное занятие (1 час)

*Теория.* Знакомство с особенностями программы. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения во время выездных мероприятий.

### 2. Введение в исследовательскую деятельность (3 часа)

*Теория.* Основные методы исследовательских работ. Типы исследований. Алгоритм исследования: выбор темы и объекта исследования, планирование работы, составление литературного обзора, выбор методики, сбор, обработка и анализ материала, формулировка выводов, оформление итоговой работы. Методы исследования: маршрутный метод, методы пробных площадей, пробных площадок и т.п. Ботанические и геоботанические методы исследований. Особенности организации исследовательской деятельности в полевых условиях.

*Практика.* Знакомство, разбор и обсуждение с примерами учебно-исследовательских работ по экологии.

### 3. Основы систематики животных (2 часа)

*Теория.* Краткий курс систематики живых организмов. Таксоны и номенклатура. Систематика позвоночных животных.

### 4. Основы биогеографии животных (6 часов)

*Теория.* Ареалы живых организмов. Видообразование. Экологические факторы. Понятие экологического оптимума, пессимума, лимитирующего фактора.

*Практика.* Работа с картами: определение ареалов животных.

### 5. Основы экологии (6 часов)

#### 5.1. Уровни организации живой природы (2 часа)

*Теория.* Основные экологические понятия. Экологические факторы и их группы. Экологическая валентность и ограничивающий фактор. Структурные уровни организации жизни: молекулярный, клеточный, онтогенетический, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный.

#### 5.2. Приспособительные формы жизни (2 часа)

*Теория.* Приспособительные формы жизни. Конвергенция. Экологические факторы. Взаимодействие факторов. Классификация абиотических факторов. Сходство признаков живых организмов различных систематических групп. Адаптация организмов к факторам среды. Типы взаимодействия организмов: симбиоз, нейтрализм, антибиоз. Облигатные и факультативные формы взаимоотношений.

#### 5.3. Природные комплексы (2 часа)

*Теория.* Сообщество, биогеоценоз, экосистема. Круговорот и поток энергии в экосистеме. Правило экологической матрешки. Трофические связи

в экосистеме. Пищевая цепь и пищевая сеть. Различные среды обитания организмов, их особенности. Ярусное строение сообщества растений.

*Практика.* Составление схем взаимосвязей в экосистемах.

## **6. Следы жизнедеятельности животных (24 часа)**

### **6.1. Следы отпечатков лап животных (4 часа)**

*Теория.* Особенности определения отпечатков лап животных в разное время года. Типы перемещения животных. Различные аллюры. Строение конечностей у животных: сходства и различия. Понятие о стопоходящих, пальцеходящих и фалангоходящих животных. Типы цепочек следов. Взаимное расположение отпечатков лап, средняя величина отпечатка, длина прыжков или шагов. Тропление как способ сбора научного материала при исследовании поведения животных. Знание отпечатков лап животных – основа проведения зимнего маршрутного учета (ЗМУ). Особенности поведения животного или «видовой почерк».

*Практика.* Работа с коллекциями, гипсовыми слепками следов, фотографиями. Зарисовка видов следовых дорожек. Моделирование зимних маршрутных учетов.

### **6.2. Следы жизнедеятельности, связанные с питанием (2 часа)**

*Теория.* Понятие о следах жизнедеятельности животных, связанных с питанием: погрызы, поеди, погадки и т.д. Остатки и запасы пищи, следы поиска пищи, кормовые столики, следы преследования и перетаскивания добычи и др. Особенности следов жизнедеятельности у разных групп животных.

*Практика.* Работа с коллекциями и фотографиями погрызов, поедей и помета.

### **6.3. Убежища животных (2 часа)**

*Теория.* Различные типы убежищ. Следы, связанные с устройством убежища – норы, логова, гнезда, лежки и пр. Виды животных, использующих чужие убежища.

*Практика.* Работа с фотографиями и коллекциями гнезд птиц и мышевидных грызунов. Работа с фотографическим материалом: убежища млекопитающих.

### **6.4. Голоса дикой природы (2 часа)**

*Практика.* Работа с аудиозаписями: звуки живой природы, голоса млекопитающих, голоса птиц. Особенности определения птиц по голосам. Использование манков.

### **6.5. Следы жизнедеятельности млекопитающих (8 часов)**

*Теория.* Следы жизнедеятельности животных разных систематических групп – отрядов: насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные, непарнокопытные, парнокопытные, хищные. Методы тропления животных: тропление в след и в пяту. Тропление как способ сбора научного материала при исследовании поведения животных.

*Практика.* Определение отпечатков лап и других следов жизнедеятельности млекопитающих по коллекционным и фотографическим материалам. Работа с гипсовыми слепками следов млекопитающих.

#### **6.6. Следы жизнедеятельности птиц (2 часа)**

*Теория.* Систематика и экология различных отрядов класса птицы. Определение птиц в природе, оборудование для наблюдения птиц. Способы отлова и мечения птиц. Поиск и определение гнезд. Зимующие, кочующие и оседлые птицы. Кормовое поведение птиц.

*Практика.* Определение следов жизнедеятельности птиц по коллекционным и фотографическим материалам.

#### **6.7. Следы жизнедеятельности рептилий и амфибий (2 часа)**

*Теория.* Следы жизнедеятельности и экология пресмыкающихся и земноводных, обитающих в России. Следы жизнедеятельности и некоторые черты экологии пресноводных рыб. Следы живородящей и прыткой ящериц, веретеницы, ужа обыкновенного, гадюки, лягушки, жабы и тритоны различных видов.

*Практика.* Определение следов жизнедеятельности рептилий и амфибий по коллекционным и фотографическим материалам.

#### **6.8. Следы жизнедеятельности беспозвоночных животных (2 часа)**

*Теория.* Следы жизнедеятельности и черты экологии некоторых беспозвоночных: галлы, раковины моллюсков, ходы короедов, гнезда пауков, отпечатки лап крупных жесткокрылых и т.п.

*Практика.* Определение моллюсков различных видов и ходов короедов по коллекционным и фотографическим материалам.

### **7. Выездные занятия (18 часов)**

*Практика.* Проведение выездных занятий в лесопарках с посещением различных природных комплексов (экосистем). Проведение наблюдений и сбор материалов для исследовательской работы.

Поиск и определение следов отпечатков лап животных. Тропление. Расшифровка набродов и следовых дорожек. Поиск и определение следовых дорожек животных, передвигающихся с опорой на разные части конечности и разными аллюрами. Составление списка видов, обнаруженных по следам жизнедеятельности, его анализ. Зарисовка, фотографирование. Применение метода гипсовой заливки отпечатков лап животных.

Поиск и определение следов жизнедеятельности животных, связанных с питанием. Зарисовка, фотографирование, коллектирование следов жизнедеятельности животных. Составление списка видов, обнаруженных по следам жизнедеятельности, его анализ.

Поиск и определение следов представителей различных отрядов млекопитающих. Зарисовка, фотографирование, коллектирование следов жизнедеятельности млекопитающих. Оборудование подкормочных площадок и солонцов. Составление списка видов, обнаруженных по следам жизнедеятельности млекопитающих, его анализ.

Поиск, прослушивание и определение птиц по голосам. Составление

списка видов, обнаруженных по голосам, его анализ. Поиск следов жизнедеятельности птиц – дупла, гнезда, кормовые столики. Зарисовка, фотографирование, коллектирование следов жизнедеятельности птиц. Наблюдение на подкормочных площадках. Составление списка встреченных видов птиц, а также следов жизнедеятельности птиц, его анализ.

Определение следов жизнедеятельности рептилий и амфибий.

#### **8. Принципы и методы коллектирования (2 часа)**

*Теория.* Методика сбора и оформления коллекций природных объектов. Способы коллектирования следов жизнедеятельности животных.

*Практика.* Оформление коллекции следов жизнедеятельности животных, гербария, энтомологической коллекции.

#### **9. Принципы работы с определителями (2 часа)**

*Теория.* Тезовые определители и гайды. Принципы работы.

*Практика.* Определение растений и животных с помощью различных определителей. Определение растений по гербарным материалам.

#### **10. Подготовка учебно-исследовательской работы (6 часов)**

*Практика.* Выполнение индивидуальной или микрогрупповой учебно-исследовательской работы по самостоятельно выбранной теме.

#### **11. Итоговое занятие (2 часа)**

*Практика.* Защита проектов. Обсуждение итогов.

### **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Реализация программы предполагает следующие формы организации образовательной деятельности: беседа, игры, проблемная беседа, проведение опытов, выполнение практических заданий, наблюдения на местности.

*Практические занятия* могут входить в состав комбинированных теоретических занятий или представлять собой самостоятельную форму занятий. Практические занятия проводятся в форме выполнения самостоятельных работ и заданий на природе, а также демонстрации экспериментов или самостоятельного проведения несложных и безопасных опытов. Проведение практических работ позволяет подготовить обучающихся к выполнению самостоятельных проектных и учебно-исследовательских работ.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии: проблемное обучение, технология сотрудничества, личностно-ориентированное обучение, индивидуальное обучение, коллективная творческая деятельность, игровые технологии.

При реализации программы используются следующие методы обучения: словесный, практический, наглядный, эвристический.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список использованной литературы:

1. 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.
2. Андрианова А.А. Исследовательская деятельность как форма экологического образования и воспитания учащихся. // Исследовательская работа школьников. 2003. № 3. С. 92-96.
3. Аргунова М.В. Растения и животные пресноводных экосистем. Исследовательское пособие для учащихся общеобразовательной школы с комплектом определительных карточек. – М., 2004.
4. Артамонов В.И. Редкие и исчезающие растения. – М., 1989.
5. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся: методические рекомендации // Завуч для администрации школ. 2005. №6. С. 4-30.
6. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. – М., 1977.
7. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология особи, популяции и сообщества. – М., 1989. Т.1.
8. Бинас А. В., Маш Р.Д. и др. Биологический эксперимент в школе. – М., 1990.
9. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. – М., 1986.
10. Брем А. Жизнь животных. – М., 2007.
11. Брем А. Жизнь растений. Новейшая ботаническая энциклопедия. – М., 2007.
12. Ванклив Д. Большая книга научных опытов для маленьких детей. – М., 2010.
13. Верзилин Н.М. По следам Робинзона. – Л., 1974.
14. Верзилин Н.М. Путешествие с домашними растениями. – М., 2008.
15. Верига С.В. Исследовательская деятельность на станции юннатов // Развитие исследовательской деятельности учащихся. – М., 2001.
16. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М., 1977.
17. Волкова Ю.Л. Исследовательская деятельность – средство формирования ценностного отношения к природе у школьников // Исследовательская работа школьников. 2005. №4. С.180-184.
18. Галактионов С.Г. Ботаники с гальванометром. – М., 1979.
19. Гальпернштейн Л. Здравствуй, физика! – М., 1967.
20. Гальпернштейн Л. Забавная физика. – М., 1994.
21. Гелетон А. Жизнь зелёного растения. – М., 1985.
22. Глаголев М.В. Математическое моделирование биологических процессов – идеальная область для исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2005. №3.
23. Горышина Т.К. Экология растений. – М., 1979.

24. Гроссе Э., Васментель Х. Химия для любознательных. – Л., 1987.
25. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Луговые травянистые растения: Биология и охрана. – М., 1990.
26. Гудков В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель. – М., 2007.
27. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. – М., 1976.
28. Гусев В. Г. Животные у нас дома: Справочное пособие. – М., 1992.
29. Долгушина Н. Организация исследовательской деятельности младших школьников // Начальная школа. – М., 2006.
30. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. – М., 1997.
31. Дьюсбери Д. Поведение животных. Сравнительные аспекты. – М., 1981.
32. Животовский Л.А. Популярная биометрия. М., 1991.
33. Замятина Н.Г. Кухня Робинзона. М., 1994.
34. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М., 1991.
35. Калачихина О.Д. Распространенные ошибки при выполнении учащимися исследовательских работ // Исследовательская работа школьников. 2004. № 2. С. 77 - 82.
36. Камин А. Обучение через исследование // Педагогическая техника. 2006. № 2.
37. Касаткина Ю.Н. Животные. Уникальная энциклопедия. – М., 2015.
38. Касаткина Ю.Н. Я познаю мир. Ботаника. – М., 2006.
39. Клауеницер Б. Экология городской фауны. – М., 1990.
40. Кудрявцев С., Мамет С., Фролов В. Рептилии в террариуме. – М., 1995.
41. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех. – М., 1974.
42. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся. // Исследовательская работа школьников. 2006.
43. Лисичкин Г.В., Бетанели В.И. Химики изобретают. – М., 1990.
44. Мак-Фарленд Д. Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция. – М., 1988.
45. Малафеева Е.Ф. Использование методов биоиндикации в исследовательской работе школьников // Исследовательская работа школьников. 2006. №2. С.96-101.
46. Мальчевский А.С., Голованова Э.Н., Пукинский Ю.Б. Птицы перед микрофоном и фотоаппаратом. – Л., 1976.
47. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М., 1975.
48. Митчинсон Д., Ллойд Д. Книга животных заблуждений. – М., 2009.
49. Музланов Ю.А., Лобов И.В. Основы практической биометрии: математическая обработка результатов при проведении учащимися биоэкологических исследований. // Исследовательская работа школьников. 2006, №4. С. 53-67; 2007, №1. С.64-75.

50. Наумов Н.П. Экологическая структура популяций наземных позвоночных // Поведение животных: экологические и эволюционные аспекты. – М., 1972. С. 37-39.
51. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе европейской России. – М., 2002.
52. Новиков Г.А. Жизнь на снегу и под снегом. – Л., 1981.
53. Носков Г.А., Рымкевич Т.А., Смирнов О.П. Ловля и содержание птиц. – Л., 1984.
54. Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: Что и как развивать? // Исследовательская работа школьников. 2003, № 4. С. 18-23.
55. Одум Ю. Основы экологии. – М., 1975.
56. Ольгин О. Опыты без взрывов. – М., 1986.
57. Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. – М., 1990.
58. Панов Е.Н. Поведение животных и этологическая структура популяции. – М., 1983.
59. Парфилова Л.Д. Тематические игры по ботанике. – М., 2003.
60. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 1. – М., 1972.
61. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М., 1982.
62. Поддяков А. Н. Исследовательское поведение, интеллект и творчество // Исследовательская работа школьников. 2002. № 2. С. 29-42.
63. Поддяков А. Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. – М., 2006.
64. Рабиза Ф.В. Опыты без приборов. – М., 1988.
65. Разумовская О.К., Козловский Е.Г. Встреча с растениями (познавательная ботаника с викторинами и кроссвордами). – М., 2002.
66. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. – М., 2002.
67. Реймерс И.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
68. Риклефс Р. Основы общей экологии. – М., 1979.
69. Рохлов В.С. Методы научного познания // Естествознание в школе. 2006. №5. С.22-33.
70. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. – М., 1988.
71. Скворцов В.Э. Атлас-определитель сосудистых растений таежной зоны Европейской России. – М., 2000.
72. Скворцов В.Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. – М., 2004.
73. Скворцов В.Э. Растения Средней полосы России: Атлас-определитель. – М., 2008.
74. Сорокина Л.В. Тематические игры по биологии: Методическое пособие. – М., 2004.
75. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М., 1990.
76. Стишковская Л.Л. 1000 советов: Как лечить домашних питомцев. – М., 1997.

77. Счастливая Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ // Исследовательская работа школьников. 2003, № 4. С. 34-45.
78. Тит Т. Научные забавы. Интересные опыты, самоделки, развлечения. – М., 2010.
79. Формозов А.Н. Спутник следопыта. – М., 1989.
80. Фройд М. Животные строят. – М., 1986.
81. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. – М., 1989.
82. Хайнд Р. Поведение животных. – М., 1975.
83. Харитонов Н.П. Деревья и кустарники лесопарков и парков. Методическая разработка для выполнения учебно-исследовательской темы. – М., 2007.
84. Харитонов Н.П. Изучение видового состава и особенностей произрастания деревьев и кустарников. – М., 2007.
85. Харитонов Н.П. Методические основы учебно-исследовательской деятельности учащихся в полевой биологии. – М., 2008.
86. Харитонов Н.П. Организация детских исследовательских работ по экологии: теория и практика // Внешкольник. 2004. № 3. С.1-3.
87. Харитонов Н.П. Основы исследовательской деятельности школьников: Методическое пособие // Материалы Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды (2004). – М., 2004. С. 214-227.
88. Харитонов Н.П. Основы проведения школьниками исследовательских работ // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. – М., 2001. С. 116-127.
89. Харитонов Н.П. Пробные площадки как метод исследования объектов живой природы // Исследовательская работа школьников. 2003, №4. С.46-48.
90. Харитонов Н.П. Рекомендации по проведению и оформлению исследовательских работ // Материалы Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды. – М., 2001. С. 105-115.
91. Харитонов Н.П. Технология выполнения и оформление самостоятельной исследовательской работы в полевой биологии // Исследовательская работа школьников. 2004, №3. С. 46-55.
92. Черенков С.Е. Полнота однократных учетов численности лесных воробьиных птиц в гнездовой период // Зоологический журнал. 1998, 77. 4. С. 474-485.
93. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. – М., 1988.
94. Шилов И.А. Экология. – М., 2001.
95. Эттенборо Д. Живая планета. – М., 1988.
96. Эттенборо Д. Жизнь на Земле. – М., 1984.
97. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. – М., 1989.
98. Яковлева И.Н. След динозавра. – М., 1993.
99. Яхонтов А. А. Зоология для учителя. Введение в изучение науки о животных. Беспозвоночные. – М., 1982.
100. Яхонтов А. А. Зоология для учителя. Хордовые. – М., 1985.

### **Интернет ресурсы:**

Зоология для учителя // URL: <http://www.5zaklepok.ru/>  
Я иду на урок биологии // URL: <http://bio.1september.ru/urok/>  
Элементы // URL: <http://elementy.ru/>  
Уроки биологии // URL: <http://biology-online.ru/>  
GetAClass: Наглядные ролики по физике // URL:  
<https://www.getaclass.ru/#teachers>  
Академия занимательных наук. Биология // URL:  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLqFrqB-d1XEByev2LCkCk3KZhXIc2JYKe>

### **Список литературы для учащихся и их родителей:**

1. Бабенко В.Г., Алексеев В.Н. Лучезарный аполлон. – М., 1995.
2. Бабенко В.Г., Алексеев В.Н. Птицы в мифах и легендах. – М., 2005.
3. Бабенко В.Г., Алексеев В.Н., Дорохина Л.Н. Мифы и растения. – М., 2004.
4. Банников А.Г. По заповедникам Советского Союза. – М., 1966.
5. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. – М., 1977.
6. Благосклонов К.Н. Гнездование и привлечение птиц в сады и парки. – М., 1991.
7. Верзилин Н.М. По следам Робинзона. – Л., 1974.
8. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М., 1977.
9. Винокуров А.А. Редкие и исчезающие животные: птицы. – М., 1992.
10. Винокуров А.А. Редкие птицы мира. – М., 1987.
11. Воронцов В.В. Уход за комнатными растениями. – М., 2001.
12. Вуд Д.Г. Гнезда, норы, логовища. – М., 1993.
13. Галушин В.М. Хищные птицы леса. – М., 1980.
14. Горышина Т.К. Экология растений. – М., 1979.
15. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Луговые травянистые растения: Биология и охрана. – М., 1990.
16. Гусев В. Г. Животные у нас дома: Справочное пособие. – М., 1992.
17. Даревский И.С., Орлов Н.Л. Редкие и исчезающие животные. Земноводные и пресмыкающиеся. – М., 1988.
18. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. – М., 1997.
19. Замятина Н.Г. Кухня Робинзона. – М., 1994.
20. Зедлаг У. Животный мир Земли. – М., 1975.
21. Золотницкий Н.Ф. Цветы в легендах и преданиях. – М., 1992.
22. Клаудсли-Томпсон Дж. Миграции животных. – М., 1982.
23. Кудрявцев С., Мамет С., Фролов В. Рептилии в террариуме. – М., 1995.
24. Мальчевский А.С., Голованова Э.Н., Пукинский Ю.Б. Птицы перед микрофоном и фотоаппаратом. – Л., 1976.

25. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М., 1975.
26. Мариковский П. Юному энтомологу. – М., 1978.
27. Махлин М.Д., Солоницына Л.П. Аквариум в школе. – М., 1984.
28. Михеев А.В. Биология птиц. – М., 1960.
29. Новиков Г.А. Жизнь на снегу и под снегом. – Л., 1981.
30. Носков Г.А., Рымкевич Т.А., Смирнов О.П. Ловля и содержание птиц. – Л., 1984.
31. Одум Ю. Основы экологии. – М., 1975.
32. Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. – М., 1990.
33. Плавильщиков Н.Н. Юному энтомологу. – М., 1961.
34. Плавильщиков Н.Н. Юным любителям природы. – М., 1975.
35. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. – М., 2002.
36. Реймерс И.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
37. Риклефс Р. Основы общей экологии. – М., 1979.
38. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. – М., 1988.
39. Скворцов В.Э. Атлас-определитель сосудистых растений таежной зоны Европейской России. – М., 2000.
40. Соколов В.Е. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие. – М., 1986.
41. Стишковская Л.Л. 1000 советов: Как лечить домашних питомцев. – М., 1997.
42. Формозов А.Н. Спутник следопыта. – М., 1989.
43. Фройде М. Животные строят. – М., 1986.
44. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. – М., 1988.
45. Эттенборо Д. Живая планета. – М., 1988.
46. Эттенборо Д. Жизнь на Земле. – М., 1984.

