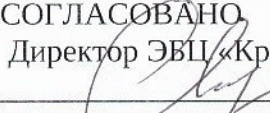


Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Центр образования  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»  
ЭБЦ «Крестовский остров»

СОГЛАСОВАНО

Директор ЭБЦ «Крестовский остров»

 А.Р.Ляндзберг

Протокол педагогического совета

№ 5 от « 4 » марта 2013г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

 М.Р.Катунова

Приказ № 972

от « 14 » 04 20 13 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)  
ПРОГРАММА  
«СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ»

Срок реализации программы: 2 года

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Автор-составитель:

Зайцева Юлия Владимировна,  
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом  
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

Протокол № 6 от « 4 » апреля 2013г.

Санкт-Петербург  
2014 год

## Пояснительная записка

Данная программа разработана в рамках общей концепции комплексной программы Лаборатории «Экологии и биомониторинга ЭФА» и направлена на изучение современной систематики растений и грибов в рамках ботанического образовательного маршрута.

**Направленность программы** — естественнонаучная.

**Новизной данной образовательной программы** является комплексный подход к изучению систематики растений. Обучающиеся познакомятся с современными и ранее жившими на Земле растениями, с редкими экзотическими видами и необычными фактами из жизни хорошо знакомых всем видов растений. Отдельное место в данной программе отводится изучению вопросов эволюции, происхождению разных видов и их родственных взаимоотношений. **Отличительной особенностью данной программы** является выявление общих признаков, позволяющих объединять растения по группам. Системный подход в изучении растений дает возможность более конкретно составить представление о разнообразии растительного мира.

**Актуальность данной образовательной программы** заключается в том, что в настоящее время вопросы эволюции растительного мира в школьных программах затрагиваются мало. Изучению систематики растений отведена лишь небольшая часть в курсе ботаники для средней школы, которая не раскрывает полноту и разнообразие богатейшего растительного мира.

**Цель данной программы** — создание условий для гармоничного развития личности обучающихся и освоения ими знаний о разнообразии растительного мира. Исходя из вышесказанного, в рамках программы поставлены следующие **задачи**:

### **Обучающие:**

1. Сформировать базовые знания в области систематики растений и грибов;
2. Дать представление о ходе эволюции растений, о происхождении различных систематических групп растений и грибов;
3. Изучить разнообразие наиболее типичных представителей основных растительных сообществ Ленинградской области;
4. Сформировать навыки начальной туристической подготовки

### **Развивающие:**

1. Развить у обучающихся умения взаимодействовать в коллективе;
2. Развить навыки планирования индивидуальной и совместной работы;
3. Повысить уровень общего физического развития обучающихся;

### **Воспитательные:**

1. Воспитать у обучающихся бережные отношения к растительному миру и к окружающей среде в целом;
2. Воспитать в обучающих чувство собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды;
3. Сформировать ответственный подход к своим действиям как в вопросах

взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

**Сроки реализации программы:** Продолжительность освоения программы составляет 2 года: 1 год - 216 часов, 2 год — 288 часов.

**Формы и режим занятий:** на первом году обучения занятия проводятся один раз в неделю (3 часа) на базе ЭБЦ «Крестовский остров», один раз в месяц проводится полевой выезд (8 часов) для знакомства с природными объектами и экосистемами Ленинградской области и один раз в месяц – экскурсия в музеи и на выставки города и пригородов. На втором году обучения сохраняется тот же режим занятий, и добавляется новая форма деятельности - написание самостоятельной исследовательской работы, на которое отводится еще 2 часа в неделю.

Предполагаются следующие формы проведения занятий:

1. Лекционные занятия;
2. Практические занятия с использованием различного лабораторного оборудования;
3. Семинары с обсуждением докладов учащихся или мнений по различным проблемным экологическим вопросам;
4. Экскурсии по природным объектам и в естественно-научные музеи Санкт-Петербурга: Ботанический сад, Зоологический музей, музей почвоведения им. В.В. Докучаева, музей воды;
5. Тематические лекции, организуемые старшими воспитанниками, выпускниками лаборатории и учеными-профессионалами;
6. Коллективная творческая работа по подготовке массовых мероприятий объединения и Эколого-биологического центра;
7. Однодневные и многодневные выезды в живую природу;
8. Весенняя полевая практика

**Формы подведения итогов:** зачетные занятия планируется проводить в конце больших или двух-трех маленьких тематических блоков. На начальных этапах обучения зачетные занятия проводятся в игровой форме, чтобы помочь учащимся преодолеть страх перед необходимым контролем усвоения знаний. По мере освоения программы, игры постепенно усложняются, постепенно приобретая характер семинаров. Только в конце второго года обучения предполагается введение письменного тестирования как формы подведения итогов.

**Ожидаемые результаты:**

- Расширен понятийный аппарат обучающегося в области систематики растений. Обучающийся владеет такими терминами как таксон, систематика, использует специализированные термины в устной речи и в текстах собственных исследовательских работ.

- Сформированы базовые знания о типичных представителях основных биомов Ленинградской области. Обучающиеся узнают и называют видовые названия объектов растительного мира в естественной среде. Знают основные экосистемы Ленинградской области, узнают и называют их типичных обитателей.
- Сформированы навыки начальной туристической подготовки. Обучающиеся владеют навыками установки и снятия палаточного лагеря, завязывания узлов, разведение костра и т.д.
- Воспитано умение обучающихся организовывать грамотное поведение в естественной среде. Обучающиеся владеют такими приемами организации быта в полевом лагере как рациональная заготовка дров, тушение костров и т.д.
- Развиты навыки взаимодействия в коллективе. Обучающиеся совместно участвуют в различных городских мероприятиях эколого-биологической направленности, выступают в качестве помощников организаторов, берут шефство над младшими обучающимися лаборатории.
- Обучающимися получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы. Освоены традиции объединения, приобретены навыки коллективной работы.
- Повышен уровень общего физического развития обучающихся. Обучающиеся участвуют в лыжных выездах, успешно проходят длительные пешие маршруты по пересеченной местности в ходе загородных выездов.
- Воспитано осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды. Обучающиеся участвуют в акциях по очистке природных территорий от мусора, облагораживании туристических стоянок, оформляют информационные стенды о защите природы, вреде пожаров и т.д.
- Воспитан ответственный подход к своим действиям в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе. Обучающиеся умеют работать в команде, распределяют роли, ответственно подходят к выполнению своих задач в команде, способны самостоятельно разрешить возникающие конфликтные ситуации.

Программа воспитает в обучающихся бережные отношения к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды, сформирует ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

**Подведение итогов реализации программы** предполагается в виде прохождения учащимися зачетных занятий, написания исследовательских работ и экологических проектов, участия в олимпиадах, конкурсах и конференциях эколого-биологической

направленности. Кроме того, предполагается регулярное проведение диагностических тестирований при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров». В полевых условиях проводятся игровые эстафеты, тренировочная установка и сбор туристического лагеря.

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

(216 часов)

Тема	теория	практика	всего
1. Введение в систематику	3		3
2. Царство грибы	12	3	15
3. Водоросли	18	3	21
4. Лишайники	6	3	9
5. Отдел мохообразные	6	3	9
6. Отдел плауновидные	6	3	9
7. Отдел хвощевидные	6	3	9
8. Отдел папоротникообразные	6	3	9
9. Отдел голосеменные растения	18	6	24
Выезды за город		72	72
Экскурсии		36	36
<b>Всего часов</b>	<b>81</b>	<b>135</b>	<b>216</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Вводное занятие. Знакомство с Эколого-биологическим центром и Лабораторией. Правила поведения в центре и инструктаж по технике безопасности.

**Введение в систематику растений.** История систематики. Современное положение систематических групп.

**2. Царство грибы (MYCOTA).** Общая характеристика. Особенности строения. Класс Оомицеты (*Oomycetes*). Класс (*Zygomycetes*). Класс базидиомицеты (*Basidiomycetes*). Класс аскомицеты (*Ascomycetes*). Класс несовершенные грибы или дейтеромицеты (*Deuteromyces*). Строение грибов. Особенности размножения. Практическое значение грибов.

*Практическое задание:* рассмотрение грибов под микроскопом и биноклем. Зарисовка особенностей строения грибов. Просмотр фильма «Грибы».

Зачет – игра: составление кроссворда по загадкам.

**3. Водоросли.** Общая характеристика водорослей. Водоросли и среда. Систематический обзор водорослей. Отдел сине-зеленый водоросли (*Cyanophyta*). Особенности строения и размножения. Отдел диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*). Строение, способы питания диатомовых водорослей. Отдел бурые водоросли (*Phaeophyta*). Строение слоевища бурых водорослей. Размножение и цикл развития бурых водорослей. Происхождение водорослей. Отдел красные водоросли (*Rhodophyta*). Внешняя форма тела красных водорослей. Строение слоевища. Размножение красных водорослей. Происхождение. Распространение. Отдел эвгленовые водоросли. (*Euglenophyta*). Отдел зеленые водоросли (*Chlorophyta*). Особенности строения некоторых классов и порядков.

*Практическое задание:* рассмотрение водорослей под микроскопом. Зарисовка особенностей строения водорослей. Зачётное задание: игра в мяч с вопросами.

**4. Лишайники.** Общая характеристика лишайников и их отличие от других растений. Компоненты лишайников и их взаимоотношения. Внешнее и внутреннее строение лишайников. Систематический обзор лишайников. Происхождение лишайников.

*Практическое задание:* рассмотрение разных жизненных форм лишайников. Определение систематического положения с помощью определителей. Практическое использование лишайников. Зачёт – игра: «Что?» «Где?» «Когда?».

**5. Отдел моховидные (*Bryophyta*).** Общая характеристика. Моховидные как особая линия эволюции высших растений. Цикл развития моховидных. Происхождение моховидных. Систематический обзор: класс печёночники или печеночные мхи (*Marchantiopsida* или *Hepaticopsida*). Класс листостебельные мхи (*Bryopsida*).

*Практическое задание:* рассмотрение разных групп мхов. Определение систематического положения с помощью определителей. Зачет: жизненный цикл мхов.

**6. Отдел плауновидные (*Lycopodiophyta*).** Общая характеристика. Особенности строения и размножения. Цикл развития плауновидных. Систематический обзор. *Практическое задание:* рассмотрение разных видов плаунов. Определение систематического положения с помощью определителей. Зачет: жизненный цикл плаунов.

**7. Отдел хвощевидные (*Equisetophyta*).** Общая характеристика. Особенности строения и размножения. Ископаемые формы хвощевидных. Цикл развития хвощевидных. Систематический обзор.

*Практическое задание:* рассмотрение разных хвощевидных. Определение систематического положения с помощью определителей. Зачет: жизненный цикл хвощей.

**8. Отдел папоротниковидные (*Polypodiophyta*).** Общая характеристика. Особенности строения (спорангии и споры). Цикл развития папоротниковидных. Систематический обзор: класс уховниковые, класс полиподиопсиды.

*Практическое задание:* рассмотрение разных папоротников. Определение систематического положения с помощью определителей. Зачет: жизненный цикл папоротников.

**9. Отдел голосеменные (*Pinophyta* или *Gymnospermae*).** Общая характеристика. Происхождение семязачатка. Микроспорангии и мегаспорангии. Классификация и филогения голосеменных. Класс саговниковые (*Cycasopsida*). Общая характеристика. Геологическая история. Характеристика порядка Саговниковые. Значение саговниковых. Класс гнетовые (*Gnetopsida*). Класс гинкговые (*Ginkgoopsida*).

Класс хвойные (*Pinopsida*). Характеристика отдельных систематических групп. Особенности их строения и размножения. Значение голосеменных представителей.

*Практическое задание:* рассмотрение разных представителей голосеменных. Определение систематического положения с помощью определителей. Зарисовка разнообразных шишек. Зачет: жизненный цикл голосеменных.

### **Экскурсии в течение года:**

1. Экскурсия по территории Таврического сада. Знакомство с жизненными формами растений.
2. Ботанический музей им. В.Л. Комарова. Ботаническая экспозиция. История ботаники.
3. Ботанический сад Ботанического института РАН (отделение тропики). Растения тропиков.
4. Ботанический сад Ботанического института РАН (отделение суккулентов). Суккуленты.
5. Музей почвоведения им. В.В. Докучаева. Закономерности в распространении растений. Просмотр фильма.
6. Оранжерея СПбГУ. Знакомство с разнообразием экзотических представителей.
7. Оранжерея ЭБЦ «Крестовский остров». Систематический обзор представителей.
8. Экскурсия по территории Приморского парка Победы (на Крестовском острове). Определение древесных и кустарниковых форм по побегам.
9. Экскурсия с СПбГЛА. Знакомство с видами в парке.

### **Выезды за город:**

Перед первым выездом проводится инструктаж по технике безопасности при проведении полевых выездов.

1. Выезд на территорию заказника «Линдуловская роща» - пеший маршрут 3 км. Знакомство с некоторыми лесными растениями Ленинградской области, знакомство с понятием особо охраняемой природной территории, освоение начальных навыков туристической подготовки: организация и разведение костра.
2. Выезд на р. Лава — пеший маршрут 6 км. Поиск ископаемых остатков беспозвоночных Девона. Знакомство с разнообразными систематическими таксонами.
3. Выезд на р. Рощинка — пеший маршрут 7 км. Знакомство с особенностями организации русла реки. Знакомство и закрепление знаний по разным систематическим таксонам.
4. Выезд в Токсово. Пеший маршрут 5 км. Музей «Лесная сказка», знакомство с зубропитомником, празднование Нового года.
5. Выезд на лыжах: Кавголово, получение начальной туристической подготовки - освоение простейших лыжных трасс, организация и разведение костра в зимнее время. Определение хвойных древесных пород.
6. Выезд на лыжах — Орехово-Лемболово. Методы определения деревьев в зимнее время, следы зверей на снегу.
7. Выезд в Павловский парк — знакомство с устройством парковых экосистем.



Празднование масленицы. Определение древесных форм в безлистном состоянии.

8. Выезд на р.Рощинка (63й км.Выборгского направления). Пеший маршрут 5 км. — весенние явления в природе. Открытие полевого сезона, туристическое многоборье.
9. Выезд в Лужский район Л.О., ст.Толмачево. Пеший маршрут 7 км. Знакомство с растениями и животными юга Ленинградской области.

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

(288 часов)

	Тема	теория	практика	всего
1.	Введение в систематику растений	3		3
2.	Отдел цветковые или покрытосеменные	6	3	9
3.	Класс магнолиописды, или двудольных растений	51	12	63
4.	Класс лилиописды, или однодольных растений	24	9	33
	Выезды за город		72	72
	Экскурсии		36	36
	Выполнение самостоятельной исследовательской работы		72	72
	<b>ИТОГО</b>	<b>84</b>	<b>204</b>	<b>288</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Вводное занятие. Краткое повторение прошлогоднего материала. Содержание курса второго года обучения. Повторение правил поведения в ЭБЦ и инструктаж по технике безопасности.

**Введение в систематику растений.** История. Иерархия систематических таксонов.

2. **Отдел цветковые, или покрытосеменные (*Magnoliphyta*, или *Angiospermae*).** Общая характеристика. Строение. Разнообразие цветков и соцветий. Развитие мужского и женского гаметофитов. Опыление. Оплодотворение. Развитие зародыша. Семя. Плод. Происхождение цветковых растений.

*Практическое задание:* рассмотрение разнообразных плодов, семян. Зарисовка особенностей их строения. *Зачётное задание:* цикл развития покрытосеменных.

3. **Класс магнолиописды, или двудольных (*Magnoliopsida*, или *Dicotyledones*).**

3.1. Подкласс магнолииды. Порядок магнолиевые (*Magnoliales*). Выбор семейств по усмотрению педагога. Происхождение. Особенности строения. Распространение и значение.

3.2. Подкласс Розиды (*Rosidae*). Порядок розовые, или розоцветные (*Rosales*). Порядок бобовые (*Fabales*). Порядок каперсовые (*Capparales*). Порядок аралиевые (*Araliales*). Выбор семейств по усмотрению педагога. Происхождение. Особенности строения. Распространение и значение.

3.3. Подкласс Астериды (*Asteridae*). Порядок норичниковые (*Scrophulariaceae*). Порядок сложноцветные (*Asterales*). Происхождение. Особенности строения. Распространение и значение. Выбор семейств и их количество определяет педагог.

*Практические задания:* Работа с гербарными листьями и живыми объектами на базе оранжереи в ЭБЦ «Крестовский остров». Разбор под биноклем цветков. Тренировка по написанию формулы цветков. Зарисовка особенностей строения цветков, плодов и вегетативных побегов. Игра: «Нюхачи» (определение растений по запаху). Дегустация некоторых плодов. *Зачётное занятие:* определение по формулам цветков семейства растений. Составление систематической таблицы двудольных растений.

#### **4. Класс лилиописиды, или однодольных растений (*Liliopsida, или Monocotyledones*).**

Подкласс Алисматиды (Alismatidae). Порядок Частуховые (Alismatales). Происхождение. Особенности строения. Распространение и значение.

Подкласс лилииды (Liliidae). Порядок лилейные (Liliales). Порядок орхидные (Orchidales). Порядок осоковые (Cyperales). Порядок злаки (Poales). Происхождение. Особенности строения. Распространение и значение.

Подкласс арециды (Arecidae). Порядок пальмы (Arecales). Происхождение. Особенности строения. Распространение и значение.

*Практические задания:* Работа с гербарными листьями и живыми объектами на базе оранжереи в ЭБЦ «Крестовский остров». Разбор под биноклем цветков. Зарисовка особенностей строения цветков, плодов и вегетативных побегов. *Зачётное занятие:* определение злака. Составление систематической таблицы однодольных растений.

#### **Экскурсии:**

1. Экскурсия по территории Александровского сада. Систематический обзор растительных объектов.
2. Ботанический музей им. В.Л. Комарова.
3. Экскурсия по территории Таврического сада. Экскурсия подготавливается и проводится самими обучающимися.
4. Ботанический сад Ботанического института РАН. Тематическая выставка.
5. Музей почвоведения им. В.В. Докучаева. Типы почв. Просмотр фильма.
6. Оранжерея СПбГУ. Открытый грунт. Помощь сотрудникам оранжереи.
7. Оранжерея ЭБЦ «Крестовский остров». Систематизация видов по таксонам.
8. Экскурсия по территории Приморского парка Победы (на Крестовском острове). Сбор экземпляров для лабораторного гербария.
9. Экскурсия с СПбГЛА. Знакомство с гербарием.

#### **Выезды за город:**

1. Выезд на территорию ООПТ «Комаровский берег». Пеший маршрут 5 км. Типичные и нетипичные экосистемы Ленинградской области. Особенности организации экосистем на ледниковых террасах. Проблемы ООПТ Карельского перешейка.
2. Выезд на территорию ООПТ «Сестрорецкий разлив». Пеший маршрут 8 км.

Экосистемы Ленинградской области. Значение ООПТ для сохранения экосистем.  
Проблемы ООПТ Карельского перешейка.

3. Выезд в район пос. Рошино. Антропогенные экосистемы.
4. Выезд в г.Гатчина. Гатчинский парк как пример организации ландшафтного парка (искусственная экосистема).
5. Выезд на лыжах. Ст. Громово. Экосистемы Карельского перешейка в зимнее время. Развитие навыков передвижения на лыжах по лыжне и по пересеченной местности (в рамках начальной туристической подготовки)
6. Выезд на лыжах — ст. Лемболово. Отработка навыков передвижения на лыжах. Зимнее туристическое многоборье. Следы зверей на снегу.
7. Выезд в Токсово — зубропитомник и музей «Лесная сказка». Празднование масленицы, подвижные игры.
8. Выезд на р.Рошинка (63й км.Выборгского направления). Пеший маршрут 5 км. Открытие полевого сезона, летнее туристическое многоборье.
9. Выезд в Лужский район Л.О., ст.Толмачево. Пеший маршрут 7 км. Знакомство с организацией экосистем юга Ленинградской области и характером антропогенного воздействия на них.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебно-методический комплекс для первого года обучения включает в себя:

1. Средства демонстрации мультимедийных презентаций: ноутбук, мультимедийный проектор, экран;
2. Мультимедийную презентацию «Знакомимся с Лабораторией»;
3. Комплект мультимедийных презентаций к занятиям;
4. Учебные CD-диски «Экология. Общий курс», «Увлекательная экология», «Взаимное влияние живых организмов»;
5. Комплект образовательных и методических материалов по проблемам окружающей среды и устойчивого развития «Зеленый пакет»;
6. Учебная коллекция гербарных образцов растений, лишайников, мхов, грибов.
7. Библиотеку Лаборатории со справочными изданиями и определителями;
8. Необходимое туристическое снаряжение для проведения однодневных и многодневных полевых выездов;

Учебно-методический комплекс для второго года обучения включает в себя:

1. Средства демонстрации мультимедийных презентаций: ноутбук, мультимедийный проектор, экран;
2. Комплект мультимедийных презентаций к занятиям;
3. Набор карточек для блок-схемы «Круговорот веществ в биосфере»;
4. Комплект образовательных и методических материалов по проблемам окружающей среды и устойчивого развития «Зеленый пакет»;
5. Учебные CD-диски: «Увлекательная экология», «Природа в состоянии динамического равновесия», «Влияние человека на природу»;
6. Учебная коллекция гербарных образцов растений, лишайников, мхов, грибов.
7. Необходимые для проведения некоторых химических анализов реактивы, химическая посуда, аналитические приборы (фотометр КФК-2, портативный рН-метр), переносные тест-системы компании «Крисмас+»;
8. Необходимое туристическое снаряжение для проведения однодневных и многодневных полевых выездов: палатки, рюкзаки, спальные мешки и т. д.;
9. Оборудование для проведения полевых исследований: гербарные сетки, кюветы, пинцеты и посуда для фиксации бентосных организмов, бинокли, микроскопическая техника (микроскопы МБС-9, МБС-10, МБР-1, Биолам);
10. Компьютеры с пакетом программ OpenOffice.org для обработки научного материала и написания самостоятельных исследовательских работ;
11. Библиотеку со справочными изданиями и определителями, и подборку самостоятельных исследовательских работ учащихся за предыдущие годы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Алеексов Ю.Е., Вехов В.Н., Гапочка Г.П. и др. Травянистые растения СССР. В 2-х томах. М.: изд-во «Мысль». 1971.
2. Бигон М., Харпер Дж, Таунсед К. Экология. В 2-х томах. М; Мир, 1989.
3. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия (иллюстрированный справочник). СПб: изд-во ДЕАН, 2002.
4. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.
5. Горышина Т.К., Антонова И.С., Самойлов Ю.И. Практикум по экологии растений. СПб., 1992.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х т. М., Мир 1990.
7. Жизнь растений. В 6-ти томах. М.: изд-во «Просвещение». 1977.
8. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004.
9. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций. СПб, Крисмас+, 2003.
10. Одум Ю. Экология. В 2-х т. М., 1986.
11. Растительный мир Земли. Под ред. Фукарека Ф. В 2-х томах. М., 1982.
12. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. В 2-х т. М., 1990.
13. Степановских А.С. Биологическая экология – теория и практика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009.
14. Школьник Ю. Растения. Полная энциклопедия. М.: Эксмо. 2009.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

5. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия (иллюстрированный справочник). СПб: изд-во ДЕАН, 2002.
6. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.
7. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира: факультативный курс. М.: Наука, 1996.
8. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х т. М., Мир 1990.
9. Камерилова Г.С. Экология города. 10-11 классы: учебное пособие. М.: Дрофа, 2010.
10. Козлова Т.А., Сухова Т.С., Сивоглазова В.И. Экология. М.: Школа-пресс, 1996.
11. Небел Б. Наука об окружающей среде: как устроен мир. М.: Мир, 1993.
12. Нинбург Е.А. Основы экологии. СПб, 2005.
13. Нинбург Е.А. Технология научного исследования (методические рекомендации). СПб, 2000.
14. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л; Гидрометеиздат, 1981.
15. Черепанов И.В. Биология. Бактерии, грибы, лишайники, растения. Пособие для учащихся. М, 2005.
16. Чижевский А.Е. Я познаю мир: детская энциклопедия: Экология. М.: АСТ, 1997.
17. Школьник Ю. Растения. Полная энциклопедия. М.: Эксмо. 2009.