ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

ПРИНЯТО
Протокол Малого педагогического совета
Эколого-биологического центра «Крестовский остров»
№ 2 от « 19 » 02 20 19 г.
_____ А.Р. Ляндзберг
(руководитель структурного подразделения)

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 063-01 от « 8 » 04 20 19 г.
генеральный директор
_____ М.Р. Катунова
М.П.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«ПЕРВЫЕ ШАГИ В ЭКОЛОГИЮ»

Возраст учащихся: 13-15 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик (и) -
Ашик Евгения Владимировна,
педагог дополнительного образования
Иванова Ксения Владимировна,
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНО
Протокол Методического совета
№ 6 от « 4 » 04 20 19 г.

Пояснительная записка

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень освоения — базовый.

Программа нацелена на подготовку учащихся, заинтересованных в изучении экологии и участии в городских и всероссийских конкурсах и олимпиадах по экологии. Поскольку экология как отдельная дисциплина не преподается в школах Санкт-Петербурга, формирование базы знаний, необходимых для участия в подобных мероприятиях, возможно только в системе дополнительного образования.

Данная программа призвана систематизировать и углубить имеющиеся знания у учащихся, осваивающих другие программы естественнонаучной направленности, а также сформировать базу знаний у учащихся, не занимавшихся в системе дополнительного образования ранее, но замотивированных на подготовку к олимпиадам и конкурсам экологической тематики. Таким образом, **актуальность данной образовательной программы** заключается в необходимости формирования базы экологических знаний у будущих участников городских, межрегиональных и всероссийских конкурсах и олимпиадах по экологии.

Отличительные особенности: во многих интеллектуальных соревнованиях экологической тематики необходимо представление экологического проекта. Особенностью данной программы является то, что она посвящена не только изучению теоретических основ экологии, но также содержит отдельные блоки, посвященные освоению навыков, необходимых для создания собственного экологического проекта: основам компьютерной грамотности в тех ее аспектах, которые необходимы в проектной деятельности (представлен на первом году обучения) и теоретическим и практическим основам проектной деятельности (на втором году обучения). Таким образом, по итогам освоения программы учащиеся будут полностью подготовлены к участию в конкурсах и олимпиадах по экологии как в части владения теоретическими знаниями, так и в части наличия оформленного экологического проекта и освоения навыков, позволяющих работать над новыми проектами в будущем.

Адресат программы: данная программа рассчитана на учащихся 13-15 лет, ориентированных на участие в конкурсах и олимпиадах по экологии.

Цель данной программы — создание условий для личностного самоопределения и самореализации учащихся, заинтересованных в изучении экологии.

Исходя из вышесказанного, в рамках программы поставлены следующие **задачи:**

Обучающие:

1. Освоение учащимися основ общей экологии и геоэкологии;

2. Формирование у учащихся навыков решения тестовых и творческих задач по экологии разного уровня сложности;
3. Освоение учащимися основ компьютерной грамотности, необходимой для работы над самостоятельными экологическими проектами (работа с офисными программами, графическими редакторами, гис-системами, электронными базами данных, электронными библиотеками, а также инструментами для дистанционной коммуникации);
4. Формирование у учащихся навыков проектной деятельности.

Развивающие:

1. Развитие познавательной активности учащихся, расширение кругозора в области естественных наук;
2. Развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы.

Воспитательные:

1. Воспитание в учащихся бережного отношения к окружающей среде;
2. Развитие у учащихся активной жизненной позиции.

Условия реализации программы: При приеме на обучение по данной программе не предусмотрено проведение конкурсного отбора. Возможен дополнительный прием на обучение по данной программе учащихся, мотивированных к изучению экологии и участию в олимпиадах и конкурсах по экологии на второй год обучения при условии наличия у них успешного опыта участия в состязаниях районного или городского уровня.

Особенности организации образовательного процесса:

1 год обучения: 216 часов, занятия два раза в неделю (3 часа и 2 часа) и один раз в месяц экскурсии продолжительностью 4 часа.

2 год обучения: 216 часов, занятия два раза в неделю по 3 часа.

Формы и режим занятий: на первом году обучения занятия проводятся два раза в неделю на базе ЭБЦ «Крестовский остров», одно занятие в неделю посвящено изучению теоретических основ экологии и решению тестовых и творческих задач (3 часа в неделю) и одно — основам компьютерной грамотности (2 часа в неделю), занятие проводится на базе компьютерного класса ЭБЦ «Крестовский остров». Один раз в месяц проводится экскурсия в музеи и в высшие учебные заведения города с целью расширения кругозора в области естественных наук и развития познавательной активности учащихся.

На втором году обучения занятия проводятся два раза в неделю, из которых один посвящен изучению теории (3 часа), а второй — основам проектной деятельности и работе над индивидуальным экологическим проектом (3 часа).

Продолжительность освоения программы составляет 2 года, по 216 часов в каждом.

Предполагаются следующие **формы проведения занятий:**

1. Лекционные занятия;
2. Творческие занятия (составление блок-схем, рисование тематических плакатов, составление буклетов на экологическую тематику и т. п.);
3. Практические занятия — решение тестовых и творческих задач по экологии, работа на компьютерах, в том числе и обработка материалов по индивидуальному экологическому проекту;
4. Просмотр научно-популярных фильмов об антропогенном воздействии на экосистемы планеты и их обсуждение;
5. Семинары с обсуждением докладов учащихся или мнений по различным проблемным экологическим вопросам;
6. Тематические профориентационные встречи, организуемые выпускниками ЭБЦ «Крестовский остров» и профессионалами в области экологии;
7. Экскурсии по природным объектам и в естественно-научные музеи Санкт-Петербурга (в рамках профессиональной ориентации учащихся).

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная (применяется во время лекционных занятий, бесед, семинаров), коллективная (используется во время проведения дебатов, мозгового штурма), групповая (применяется при выполнении практических работ, отработки практических навыков, решения ситуационных задач), индивидуальная (может использоваться при отработке практических навыков, на отдельных этапах выполнения практических работ, а также при контроле знаний и навыков).

Необходимое кадровое и материально техническое обеспечение программы: программа реализуется на материально-методической базе ЭБЦ «Крестовский остров» и оснащена всем необходимым в рамках учебно-методического комплекса.

Планируемые результаты:

*Предметные***:**

1. Учащимися освоены знания по основам общей экологии и геоэкологии;
2. Сформированы навыки решения тестовых и творческих задач по экологии разного уровня сложности;

3. Учащимися освоены основы компьютерной грамотности, необходимой для работы над самостоятельными экологическими проектами (работа с офисными программами, графическими редакторами, гис-системами, электронными базами данных, электронными библиотеками, а также инструментами для дистанционной коммуникации);
4. Сформированы навыки проектной деятельности.

Метапредметные:

1. Развита познавательная активность учащихся, расширен кругозор в области естественных наук;
2. Развито умение взаимодействовать в коллективе, ими получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы.

Личностные:

1. В учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде;
2. Развита активная жизненная позиция учащихся.

Учебный план программы, 1-й год обучения, 216 часов

	№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Тема	**Всего часов**	**Теория**	**Практика**	
		Модуль 1. Теоретическая подготовка				
1.	1	Вводное занятие. Введение в экологию	3	2	1	Беседа
2.	2	Аутоэкология	42	28	14	Письменная работа, тест, семинар
3.	3	Демэкология	21	14	7	Письменная работа, тест
4.	4	Синэкология	36	24	12	Тест
		Модуль 2. Основы компьютерной грамотности для проектной деятельности				
5.	5	Использование открытого программного обеспечения в проектной деятельности учащихся	36	12	24	Письменная работа, тест
6.	6	Основы работы со специальными программами обработки данных	9	3	6	Практикум, тест
7.	7	Графическое представление результатов экологического проекта	27	9	18	Письменная работа, тест
8.	8	Экскурсии	36		36	Беседа, дневник экскурсанта
9.	9	Контрольные и итоговые занятия.	6		6	Письменная работа
		Всего часов	**216**	**92**	**124**	

ПОЧЕМУ ЭКСКУРСИИ В РАЗДЕЛЕ КОМПЬЮТЕРА???

Учебный план программы, 2-й год обучения, 216 часов

	№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Тема	**Всего часов**	**Теория**	**Практика**	
		Модуль 1. Теоретическая подготовка				
1.	1	Вводное занятие. Введение в геоэкологию	3	2	1	Беседа, тест
2.	2	Основные закономерности функционирования биосферы. Круговороты элементов. Глобальные оболочки Земли	51	34	17	Письменная работа, тест
3.	3	Региональная геоэкология	30	20	10	Письменная работа, тест
4.	4	Международные программы по изучению глобальных изменений геосфер Земли	18	12	6	Письменная работа, тест
		Модуль 2. Работа над экологическим проектом				
5.	5	Основы проектной деятельности и работа над экологическим проектом	108	40	68	Семинар
6.	6	Контрольные и итоговые занятия		6	6	Тестирование
	7	**Всего часов**	**108**	**108**	**216**	

Рабочая программа по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Первые шаги в экологию», 1 год обучения

Задачи 1-го года обучения:

Обучающие:

1. Освоение учащимися основ общей экологии;
2. Освоение учащимися основ компьютерной грамотности, необходимой для работы над самостоятельными экологическими проектами (работа с офисными программами, графическими редакторами, гис-системами, электронными базами данных, электронными библиотеками, а также инструментами для дистанционной коммуникации);

Развивающие:

1. Развитие познавательной активности учащихся и расширение кругозора в области естественных наук.

Воспитательные:

1. Воспитание в учащихся бережного отношения к окружающей среде.

Ожидаемые результаты 1-го года обучения:

Предметные:

1. Учащимися освоены знания по основам общей экологии;
2. Учащимися освоены основы компьютерной грамотности, необходимой для работы над самостоятельными экологическими проектами (работа с офисными программами, графическими редакторами, ГИС-системами, электронными базами данных, электронными библиотеками, а также инструментами для дистанционной коммуникации);

Метапредметные:

1. Развита познавательная активность учащихся, расширен кругозор в области естественных наук.

Личностные:

1. В учащихся воспитано бережное отношение к окружающей среде.

Содержание программы 1-го года обучения

Модуль I. Теоретическая подготовка

1. Вводное занятие.

Теория: структура Всероссийской олимпиады по экологии. Инструктаж по технике безопасности, правила поведения в ЭБЦ «Крестовский остров». Введение в экологию: предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии.

Практика: Тест «Введение в экологию».

Форма контроля: Беседа

2. Аутоэкология.

Теория: Экологические факторы и их классификация. Закономерности действия экологических факторов. Характеристика основных экологических факторов. Биотические факторы среды. Типы межвидовых отношений. Свет и его роль в жизни организмов. Температура и ее влияние на организмы. Среда обитания. Адаптации организмов к условиям среды. Реакции организма на влияние среды. Биологические ритмы. Жизненные формы организмов. Основные законы аутоэкологии. Экологические шкалы.

Практика: Семинар «Классификация экологических факторов». Семинар-практикум «Зона выносливости у разных организмов». Тест «Методы выявления биотических связей». Семинар «Развитие растений одного вида на свету и в тени». Тест «Межвидовые отношения». Семинар «Экологические группы растений по отношению к водному режиму». Семинар «Температурный режим в убежищах». Тест «Свет как экологический фактор». Практикум «Типы сред обитания и их особенности». Семинар «Адаптации организмов». Тест «Система жизненных форм по Раункиеру». Семинар «Действие законов аутоэкологии в реальных ситуациях». Семинар «Основы работы с экологическими шкалами».

Форма контроля: письменная работа, тест, семинар.

3. Демэкология.

Теория: Понятие о популяции. Структура и классификация популяций. Внутривидовые взаимоотношения в популяции. Статические и динамические показатели популяции. Численность и плотность популяции. Возрастная структура и половой состав популяции. Экологические стратегии выживания популяции. Регуляция численности (плотности) популяции. Кривые роста популяции.

Практика: Тест: «Основы демэкологии». Семинар «Классификация популяций». Практикум «Прогнозирование изменения численности популяции исходя из ее демографических характеристик». Тест «Показатели популяции». Семинар «Выявление полиморфизма особей в популяции». Семинар «Выживание популяции». Тест «Сопоставление кривых роста с конкретными примерами популяций».

Форма контроля: письменная работа, тест.

4. Синэкология.

Теория: Базовые понятия синэкологии: биоценоз, биогеоценоз, биотоп, экотоп, сообщество, экосистема. Структура биоценоза. Местообитание и экологическая ниша. Типы связей и взаимоотношений между организмами. Структура и функционирование экосистем. Горизонтальная и вертикальная структура экосистемы. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика экосистем. Понятие о сукцессии и климаксе. Поток энергии в экосистеме. Разнообразие экосистем. Биомы. Природные и антропогенные экосистемы.

Практика: Тест «Ключевые понятия синэкологии». Семинар-практикум «Общая схема строения экосистем». Семинар «Типы местообитаний». Тест «Связи внутри экосистем». Семинар «Ярусность в еловом лесу». Семинар «Продуктивность морских экосистем». Тест «Динамика экосистем». Семинар «Типичная схема развития вторичной сукцессии Ленинградской области». Практикум «Построение модельных пищевых цепей». Семинар-практикум «Построение экологических пирамид». Тест «Разнообразие биомов». Семинар «Антропогенные экосистемы».

Форма контроля: тест.

Модуль II. Основы компьютерной грамотности для проектной деятельности

5. Использование открытого программного обеспечения в проектной деятельности учащихся.

Теория: Знакомство с основными программами и их интерфейсом. Редактирование и форматирование текста в текстовом редакторе. Работа со стилями, заголовками, автоматическое создание оглавления. Вложения в документ (изображения, таблицы). Дизайн страницы. Основные требования к оформлению рукописи. Рабочее поле редактора таблиц (ячейки, строки, столбцы, листы): формат и редактирование. Основные формулы, применяемые для начальной обработки данных. Инструменты визуализации данных: графики, диаграммы, гистограммы. Форматирование таблиц. Создание презентаций. Структура слайда. Фон, изображения, фигуры, надписи, таблицы и диаграммы. Операции с объектами: размеры, положение, группировка, оформление иллюстраций. Редактирование слайдов. Настройка переходов и анимации слайдов.

Практика: Создание файла разных форматов. Создание текста с заданным форматироватированием. Создание автособираемого оглавления. Фотоальбом в текстовом редакторе. Конструирование титульного листа. Создание формата страниц: границы, поля, номера страниц. Работа с ячейками. Подсчет основных статистических показателей с использованием формул. Создание сводной таблицы исходных данных с форматированием. Создание собственного дизайна презентации. Создание презентации на выбранную тему с использованием иллюстративного материала, сделанных ранее таблиц.

Форма контроля: письменная работа, тест.

6. Основы работы со специальными программами обработки данных.

Теория: Использование электронных энциклопедий в проектной деятельности. Использование онлайн-библиотек для поиска информации к исследовательскому проекту. Применение ГИС-систем для представления материала в виде карт и картосхем. Основные правила к составлению и оформлению данных в виде карт. Составление легенды.

Практика: Практикум «Поиск информации по выбранной теме при помощи ключевых слов». Семинар-практикум «Создание карты заповедника». Практикум «Типы картографических легенд для представления данных различного содержания».

Форма контроля: практикум, тест.

7. Графическое представление результатов экологического проекта.

Теория: Типы графического представления данных. Форматы графических данных. Возможности графических редакторов. Графическое оформление схем: виды и типы. Правила оформления и использования диаграмм. Различия гистограмм, круговых диаграмм и графиков. Картограммы и картодиаграммы. Использование и оформление фотографий в экологическом проекте. Этапы создания брошюр и буклетов. Оформление постеров по итогам экологического проекта: основные шаблоны и рекомендации. Правила размещения информации на постере.

Практика: Тест: «Виды графических данных». Семинар «Плюсы и минусы различных графических реакторов». Создание собственного экологического логотипа. Создание блок-схем на примере алгоритма разработки экологического проекта. Анализ табличных данных с использованием графиков. Работа с гистограммами и диаграммами, выбор цветовых гамм. Составление картограмм загрязнения Северо-Западного Федерального округа. Поиск материала для буклета на тему «Мой будущий экологический проект». Создание макета буклета. Оформление постера на тему особо охраняемых природных территорий.

Форма контроля: письменная работа, тест.

8.Экскурсии. Практика.

В рамках программы запланирован ряд выездов и экскурсий для сбора материала для экологических проектов, для расширения кругозора учащихся в области экологии.

1. Экскурсия «Зеленые насаждения Санкт-Петербурга» - сбор материала для экологических проектов.
2. Экскурсия в заказник «Юнтоловский» - изучение системы особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга.

3. Экскурсия в музей почвоведения им. В.В.Докучаева. Красная книга почв Российской федерации.
4. Экскурсия в Ленинградский зоопарк. Роль зоопарков в сохранении исчезающих видов животных.
5. Экскурсия в музей Воды. Система водоснабжения Санкт-Петербурга.
6. Экскурсия в Ботанический сад БИН РАН. Роль ботанических садов в охране растительного мира.
7. Экскурсия в памятник природы «Елагин остров». Продолжение знакомства с системой ООПТ г. Санкт-Петербурга.
8. Экскурсия в дендрарий Ботанического сада. Коллекция первоцветов. Роль дендрариев в сохранении биоразнообразия.
9. Экскурсия в памятник природы «Комаровский берег». Роль экотроп в экопросвещении населения городов.

Форма контроля: беседа, дневник экскурсанта.

9. Контрольные и итоговые занятия. Тестирование.

Рабочая программа по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Первые шаги в экологию», 2 год обучения

Задачи 2-го года обучения:

Обучающие:

1. Освоение учащимися основ геоэкологии;
2. Формирование у учащихся навыков решения тестовых и творческих задач по экологии разного уровня сложности;
3. Формирование навыков проектной деятельности.

Развивающие:

1. Развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы;

Воспитательные:

1. Развитие у учащихся активной жизненной позиции.

Ожидаемые результаты 2-го года обучения:

Обучающие:

1. Учащимися освоены основы геоэкологии;
2. У учащихся сформированы навыки решения тестовых и творческих задач по экологии разного уровня сложности;
3. Сформированы навыки проектной деятельности.

Развивающие:

1. У учащихся развито умение взаимодействовать в коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы;

Воспитательные:

1. Развита активная жизненная позиция учащихся.

Содержание программы 2-го года обучения

Модуль I. Теоретическая подготовка

1. Вводное занятие.

Теория: Введение в геоэкологию: предмет, задачи и методы экологии. Подходы к определению геоэкологии. Инструктаж по технике безопасности, правила поведения в ЭБЦ «Крестовский остров».

Практика: Тест «Основы геоэкологии».

Форма контроля: беседа, тест.

2. Основные закономерности функционирования биосферы. Круговороты элементов. Глобальные оболочки Земли

Теория: Учение о биосфере и ее эволюции. Строение и свойство биосферы: структура и границы биосферы. Распределение живого вещества в биосфере. Функции живого вещества. Свойства биосферы. Живое вещество: признаки живой материи, уровни организации живой природы. Химический состав живого вещества. Миграция элементов. Распределение элементов по Земному шару. Круговорот кислорода, углерода. Круговорот азота, фосфора, кремния. Круговорот воды. Основная характеристика гидросферы как глобальной оболочки Земли. Особенности организмов водной среды. Основная характеристика атмосферы как глобальной оболочки Земли. Приспособление организмов к воздушной среде. Основная характеристика литосферы и педосферы как глобальных оболочек Земли. Влияние деятельности организмов на состояние почв. Эндогенные и экзогенные процессы, влияющие на состояние литосферы.

Практика: Тест «Учение о биосфере». Семинар «Учение Владимира Вернадского». Составление схем распределения живого вещества в биосфере. Тест «Живое вещество». Проблемный семинар «Ноосфера — мечта или реальность». Семинар «Миграция биогенных элементов». Тест «Депо элементов». Практикум «Составление схем круговорота кислорода и углерода». Семинар «Круговорот биогенных элементов». Тест «Круговорот воды». Лабораторная работа «Свойства воды». Практикум «Адаптации организмов к водной среде». Тест «Свойства атмосферы». Семинар-практикум «Приспособления растений и животных к наземно-воздушной среде обитания». Лабораторная работа «Свойства различных типов почв». Практикум «Биоиндикационные методы анализа почв». Семинар «Изменения литосферы, вызываемые эндогенными процессами».

Форма контроля: письменная работа, тест.

3. Региональная геоэкология.

Теория: Региональная геоэкология: определение, предмет и объекты исследования. Понятие о ландшафте. Основные свойства ландшафтов. Разнообразие ландшафтов России. Особенности ландшафтов Арктической зоны. Особенности ландшафтов таежной зоны Европейской части России. Тайга Сибири. Ландшафты зоны широколиственных лесов. Степь и лесостепь. Зона пустынь и полупустынь России.

Практика: Тест «Геоэкология». Семинар «Различные подходы к определению ландшафтов». Тест «Свойства ландшафтов». Практикум «Работа с контурными картами. Ландшафты России». Тест «Биота Арктической зоны». Семинар «Тайга ЕТР». Семинар «Разнообразие сообществ Сибири». Тест «Особенности зоны широколиственных лесов». Семинар «Особенности организмов зоны полупустынь».

Форма контроля: письменная работа, тест.

3. Международные программы по изучению глобальных изменений геосфер Земли.

Теория: Особо охраняемые природные территории. Международные объекты охраны природной среды. Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды. Международные программы по изменению климата. Рамочная конвенция ООН по изменению климата. Киотский протокол и Парижское соглашение. Рамсарская конвенция.

Практика: Тест: «Система ООПТ России». Семинар-практикум «Объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО». Семинар «Изменение климата». Семинар «Роль международных программ в решении экологических проблем». Семинар «Механизмы реализации Парижского соглашения». Семинар «Водно-болотные угодья России».

Форма контроля: письменная работа, тест.

Модуль II. Работа над экологическим проектом

5. Работа над экологическим проектом

Теория: Основы проектной деятельности. Понятие «проект», отличие экологического проекта от классической исследовательской работы. Структура проекта. Основные правила оформления. Знакомство с основными методами исследования: описание, наблюдение, эксперимент. Основные принципы грамотного планирования научного эксперимента. Понятия «выборка» и «генеральная совокупность», требования, предъявляемые к выборкам. Основные принципы статистической обработки результатов. Понятия нормальное распределение, мода, медиана. Основные принципы статистической обработки результатов. Понятия стандартное отклонение, ошибка среднего значения, доверительный интервал. Сравнение средних значений: t-критерий Стьюдента, критерий Фишера.

Принципы написания главы «Введение». Постановка проблематики, правила формулирования гипотезы, целей и задач. Принципы написания главы «Обзор литературы». Правила работы с печатными источниками. Работа с интернет-источниками, правила «информационной гигиены». Правила цитирования информационных источников. Оформление ссылок. Принципы составления списка литературы. Принципы составления главы «Материалы и методы». Правила оформления иллюстративного материала к главе «Материалы и методы». Оформление ссылок на рисунки и таблицы. Принципы составления главы «Результаты». Оформление иллюстративного материала к главе «Результаты». Применимость различных методов графического изображения к различным типам данных. Преимущества и недостатки использования таблиц для представления данных. Принципы оформления таблиц и ссылок на них. Принципы написания главы «Обсуждение». Глава выводы: правила формулирования выводов, основные критерии корректности. Принципы составления практической части проекта. Принципы оформления иллюстраций к практической части проекта. Принципы оформления приложений к проекту и ссылок на них.

Правила оформления рукописи. Принципы и правила подготовки презентации по материалам проекта к представлению на региональном этапе ВСОШ. Правила устных выступлений. Репетиции докладов и их обсуждение (2 занятия). Принципы подготовки макетов печатных изданий. Принципы составления планов для эко-уроков. Принципы подготовки просветительских видеороликов. Принципы подготовки текстов тезисов проекта. Принципы подготовки текстов для публикации статьи. Правила оформления постерных докладов по проекту для участия в конференции. Подготовка к выступлениям на конференции: основные принципы подготовки сообщений у постеров. Подведение итогов работы, планирование сбора материала для следующих проектов (2 занятия)

Практика: Планирование тематики собственного проекта. Подготовка макета будущего проекта в программе OpenOffice Writer. Тест «Методы исследований». Обсуждение методов исследования для индивидуального экологического проекта. Планирование экспериментов. Решение задач по основам стат.обработки данных. Решение задач по основам стат.обработки данных. Решение задач по основам стат.обработки данных. Решение задач по основам стат.обработки данных. Работа над текстом главы «Введение». Работа над текстом главы «Обзор литературы». Поиск информации в интернет-источниках. Оформление ссылок на интернет-источники в текстах проектов. Составление списка литературы к проекту. Работа над текстом главы «Материалы и методы». Оформление иллюстративного материала к главе «Материалы и методы» и ссылок на него. Работа над текстом главы «Результаты». Оформление иллюстративного материала к главе «Результаты». Работа с таблицами. Работа над текстом главы «Обсуждение». Работа над текстом главы «Выводы». Планирование

практической части проекта. Оформление иллюстраций к практической части проекта. Оформление приложений к проекту и ссылок на них. Чистовое оформление рукописи проекта. Подготовка плана презентации. Репетиции докладов и их обсуждение (2 занятия). Верстка макетов печатных изданий. Составление планов для эко-уроков. Подготовка просветительских видеороликов. Подготовка текстов тезисов проекта. Подготовка текстов для публикации статьи. Подготовка макета постерного доклада по проекту для участия в конференции. Составление плана выступления у постера. Составление план-схемы будущего проекта. Распределение временных ресурсов при работе над будущим проектом.

Форма контроля: семинар.

5. Контрольные и итоговые занятия. Тестирование.

Оценочные и методические материалы

Педагогические методики и технологии:

В данной программе используются следующие педагогические технологии:

- лекционно-семинарская система обучения — является основой обучения по данной программе (часть материала преподносится педагогом в виде лекций, часть осваивается учащимися самостоятельно и представляется на семинарах в виде докладов; кроме того, учащимся предлагаются проблемные темы для обсуждения);
- технология дискуссии относится к интерактивным технологиям обучения и заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или в сопоставлении информации, полученной из разных источников, различных идей, мнений, предложений;
- обучение в сотрудничестве. Часть заданий выполняется в парах или мини-группах, в том числе во время зачетов, что позволяет создать атмосферу взаимопомощи и взаимоподдержки;
- комьютерные технологии. Занятия по модулю «Основы компьютерной грамотности для проектной деятельности» проводятся в компьютерном классе ЭБЦ «Крестовский остров» с использованием свободного программного обеспечения.

Подведение итогов реализации программы.

Основным **механизмом фиксации результатов** обучения по данной программе является успешное выполнение контрольных заданий, а также опыт участия в конкурсах и олимпиадах по экологии городского, регионального, межрегионального или всероссийского уровня.

Текущий контроль знаний предусмотрен для каждого раздела программы в форме тестирований, выполнения письменных творческих работ.

Промежуточный контроль проводится в декабре, **итоговый** - в мае учебного года в форме тестирования. Учащиеся, достигшие высоких результатов на конкурсах или олимпиадах по экологии, могут быть освобождены от прохождения итогового тестирования.

Контроль реализации метапредметных и личностных задач проводится с помощью методов психолого-педагогической диагностики (наблюдение, анкетирование, вовлечение учащихся в различные виды деятельности) при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров».

В конце учебного года результативность освоения программы учащимися фиксируется в диагностической таблице.

Информационная карта освоения 1-го года обучения дополнительной общеобразовательной программы

«Первые шаги в экологию»

№	ФИО учащегося	Показатели результативности освоения программы			
		Предметные результаты		Метапредметные результаты	Личностные результаты
		Знание основ общей экологии	Знание основ компьютерной грамотности	Познавательная активность учащихся, кругозор в области естественных наук	Бережное отношение к окружающей среде

Информационная карта освоения 2-го года обучения дополнительной общеобразовательной программы

«Первые шаги в экологию»

№	ФИО учащегося	Показатели результативности освоения программы				
		Предметные результаты			Метапредметные результаты	Личностные результаты
		Знание основ геоэкологии	Навыки решения тестовых и ворческих задач по экологии разного уровня сложности	Навыки проектной деятельности	Умение взаимодействовать в коллективе, навыки планирования индивидуальной и совместной работы	Активная жизненная позиция

Учебно-методический комплекс программы «Первые шаги в экологию», 1 год обучения

Направленность	Естественнонаучная			
Продолжительность освоения	2 года — 432 часа			
Возраст детей	13-15 лет			
Нормативное обеспечение	1. Образовательная программа 2. Рабочая программа 3. План воспитательной работы (план мероприятий) 4. Инструкции по технике безопасности 5. Нормативная документация: *1. Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012* *2. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р* *3. Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010* *4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р* *5. Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей" // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41* *6. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008*			
	Разделы УМК			
Темы и разделы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
Модуль 1				
Вводное занятие. Введение в экологию	1. Правила внутреннего распорядка ЭБЦ «Крестовский остров»	1. Распечатка правил внутреннего распорядка ЭБЦ «Крестовский остров».	Тестовые задания по теме «Разделы экологии», «История экологии»	1. Компьютер, проектор, экран.

	2. Колесников С.И. Экология (учебник) 3. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология 4. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии (учебник)	2. Степановских А.С. Биологическая экология – теория и практика. 3. Нинбург Е.А. Основы экологии 4. Чернова Н. М., Галушин В. М., Константинов В. М. Экология. 10 (11) класс 5. Список литературы для самоподготовки		
Аутоэкология	1. Андреева Н.Д., Соломин В.П., Васильева Т.В. Теория и методика обучения экологии. 2. Бродский А.К. Основы общей экологии. 3. Колесников С.И. Экология (учебное пособие) 4. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения. 5. Планы занятий, конспекты лекций	1.Алексеев С.В. Экология, 9 класс. 2. Козлова Т.А., Сухова Т.С., Сивоглазова В.И. Экология 3. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология, 9 класс 4. Нинбург Е.А. Основы общей экологии 5. Задачи по общей экологии для самостоятельной работы и работы в группе 6. Распечатки с тестовыми заданиями для разбора в группе и самопроверки	1. Тестовые задания по темам: «Методы выявления биотических связей», «Межвидовые отношения», «Свет как экологический фактор», «Система жизненных форм по Раункиеру» 2. Задания к практикуму «Типы сред обитания и их особенности» 3. Перечни вопросов к тематическим семинарам.	1. Компьютер, проектор, экран. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий. 3. Крупноформатная бумага (А3, А2) для составления схем, фломастеры, клеящие карандаши, ножницы (для работы в группах). 4. Цветная бумага, магниты (для работы на доске).
Демэкология	1. Андреева Н.Д., Соломин В.П., Васильева Т.В. Теория и методика обучения экологии. 2. Бродский А.К. Основы общей экологии. 3. Колесников С.И. Экология (учебное пособие)	1.Алексеев С.В. Экология, 9 класс. 2. Козлова Т.А., Сухова Т.С., Сивоглазова В.И. Экология 3. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология, 9 класс 4. Нинбург Е.А. Основы	1. Тестовые задания по темам: «Основы демэкологии», «Показатели популяции», «Сопоставление кривых роста с конкретными примерами популяций» 2. Задания к практикуму	1. Компьютер, проектор, экран. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий.

	4. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения. 5. Планы занятий, конспекты лекций	общей экологии 5. Задачи по общей экологии для самостоятельной работы и работы в группе 6. Распечатки с тестовыми заданиями для разбора в группе и самопроверки	«Типы сред обитания и их особенности» 3. Перечни вопросов к тематическим семинарам.	
Синэкология	1. Андреева Н.Д., Соломин В.П., Васильева Т.В. Теория и методика обучения экологии. 2. Бродский А.К. Основы общей экологии. 3. Колесников С.И. Экология (учебное пособие) 4. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения. 5. Планы занятий, конспекты лекций	1.Алексеев С.В. Экология, 9 класс. 2. Козлова Т.А., Сухова Т.С., Сивоглазова В.И. Экология 3. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология, 9 класс 4. Нинбург Е.А. Основы общей экологии 5. Задачи по общей экологии для самостоятельной работы и работы в группе 6. Распечатки с тестовыми заданиями для разбора в группе и самопроверки	1. Тестовые задания по темам: «Ключевые понятия синэкологии», «Связи внутри экосистем», «Динамика экосистем», «Разнообразие биомов» 2. Задания к практикуму «Построение модельных пищевых цепей» 3. Перечни вопросов к тематическим семинарам.	1. Компьютер, проектор, экран. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий. 3. Крупноформатная бумага (А3, А2) для составления схем, фломастеры, клеящие карандаши, ножницы (для работы в группах). 4. Цветная бумага, магниты (для работы на доске).
Модуль 2				
Использование открытого программного обеспечения в проектной деятельности учащихся	1. Левкович О.А. Основы компьютерной грамотности 2. Михеева Е.В. Практикум по информатике: Учебное пособие. 3. Васильев В. Р. и др. Контекстная визуализация пространственных данных	1. Хайтов В. М. Использование математических методов в биологических исследованиях школьников 2. Желязны Д. Говори на языке диаграмм 3. Брыкова О. В., Смирнова З. Ю., Ээльмаа Ю. В.	1. Задания к практикумам в виде электронных таблиц: данные по загрязнению разных районов Ленинградской области, объем речных водосборов области 2. Файл с образцом форматирования текста и	1. Компьютер, проектор, экран. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий.

		Рекомендации по оформлению и представлению презентации	таблиц.	
Основы работы со специальными программами обработки данных	1. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование земли 2. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований 3. Кочуров Б. И. и др. Геоэкологическое картографирование	1. Киямова И. Б., Летягин А. А. Возможности использования результатов дистанционного зондирования в школьных курсах географии 2. Огуреева Г. Н. и др. Картографирование биоразнообразия	1. Задание к практикуму «Поиск информации по выбранной теме при помощи ключевых слов»: списки ключевых слов. 2. Бумажные карты и задания к семинару-практикуму «Создание карты заповедника». 3. Задание к практикуму «Типы легенд для представления данных различного содержания».	1. Компьютер, проектор, экран.
Графическое представление результатов экологического проекта	1. Боумен У. Графическое представление информации 2. Шаропин К. А., Берестнева О. Г., Шкатова Г. И. Визуализация результатов экспериментальных исследований 3. Курушин В. Д., "Графический дизайн и реклама"	1. Якимов И. М. и др. Краткий обзор графических редакторов структурных моделей сложных систем 2. Кузнецов, И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление 3. Ивлиева Н. Г. и др. Возможности картографии в решении некоторых проблем устойчивого развития территорий	1. Тестовые задания по теме: «Виды графических данных». 2. Вопросы к семинару «Плюсы и минусы различных графических реакторов». 3. Таблицы с данными о составе растительных сообществах в разных биотопах, загрязнении Северо-Западного Федерального округа.	1. Компьютер, проектор, экран. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий.
Экскурсии	Инструкция №96 по охране труда при проведении экскурсий для педагогов ЭБЦ «Крестовский остров»	1. Инструкция №96 по охране труда при проведении экскурсий для педагогов ЭБЦ «Крестовский остров»	1. Опорные вопросы для беседы по итогам экскурсий; 2. Дневник экскурсанта	Информационные проспекты, путеводители по посещаемым музеям и особо охраняемым природным территориям

		2. Интернет-сайт Дирекции ООПТ «Санкт-Петербурга» http://oopt.spb.ru/ 3. Красная книга почв Ленинградской области		

Учебно-методический комплекс программы «Первые шаги в экологию», 2 год обучения

Направленность	Естественнонаучная			
Продолжительность освоения	2 года — 432 часа			
Возраст детей	13-15 лет			
Нормативное обеспечение	1. Образовательная программа 2. Рабочая программа 3. План воспитательной работы (план мероприятий) 4. Инструкции по технике безопасности 5. Нормативная документация: 6. *Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012* 7. *Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р* 8. *Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010* 9. *Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р* 10. *Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей" // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41* 11. *Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008*			
	Разделы УМК			
Темы и разделы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
Модуль 1				
Вводное занятие. Введение в геоэкологию	1. Правила внутреннего распорядка ЭБЦ	1. Распечатка правил внутреннего распорядка ЭБЦ «Крестовский остров».	Тест по теме «Основы геоэкологии»	1. Компьютер, мультимедиапроектор, экран.

	«Крестовский остров» 2. Андреева Н. Д., Соломин В. П., Васильева Т. В. Теория и методика обучения экологии. 3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. 4. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии.	2. Винокурова Н.Ф. и пр. Геоэкология окружающей среды (10-11 класс). 3. Розанов Л.Л., Розанова А.Л. Геоэкология. 10-11 классы. Методическое пособие. 4. Список литературы для самоподготовки		
Основные закономерности функционирования биосферы. Круговороты элементов. Глобальные оболочки Земли	1. Добровольский В. В. Основы биогеохимии 2. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. 3. Планы занятий, конспекты лекций, подборка контрольных заданий.	1. Алексеев С.В. Экология, 10-11 класс. 2. Винокурова Н.Ф. и пр. Геоэкология окружающей среды (10-11 класс). 3. Розанов Л.Л., Розанова А.Л. Геоэкология. 10-11 классы. Методическое пособие. 4. Распечатки с тестовыми заданиями для разбора в группе и самопроверки	1. Тесты по темам: «Учение о биосфере», «Живое вещество», «Депо элементов», «Круговорот воды», «Свойства атмосферы». 2. Лабораторные работы «Свойства воды», «Свойства различных типов почв». 2. Перечень вопросов для самоподготовки и рассуждения к семинарам-практикумам.	1. Компьютер, проектор, экран, колонки. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий.
Региональная геоэкология	1. Жирков И. Биогеография. Общая и частная: суши, моря и континентальных водоёмов. 2. Петров К. М.	1. Жирков И. Биогеография. Общая и частная: суши, моря и континентальных водоёмов. 2. Петров К. М.	1. Тесты по темам: «Геоэкология», «Свойства ландшафтов», «Биота Арктической зоны», «Особенности зоны	1. Компьютер, проектор, экран, колонки. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий.

	Биогеография с основами охраны биосферы. 3. Планы занятий, конспекты лекций, подборка контрольных заданий.	Биогеография с основами охраны биосферы. 3. Распечатки с тестовыми заданиями для разбора в группе и самопроверки	широколиственных лесов». 2. Практикум «Работа с контурными картами. Ландшафты России» 2. Перечень вопросов для самоподготовки и рассуждения к семинарам.	3. Физическая карта России 4. Контурные карты России (распечатки), цветные карандаши.
Международные программы по изучению глобальных изменений геосфер Земли	1. Закон «Об особо охраняемых природных территориях» 2. www.oopt.info — информационный сайт ООПТ Российской федерации 3.www.whc.unesco.org/ru/list — перечень объектов всемирного природного наследия	Распечатки с тестовыми заданиями для разбора в группе и самопроверки	1. Тест по теме: «Система ООПТ России» 2. Перечень опорных вопросов к семинарам	1. Компьютер, проектор, экран, колонки. 2. Компьютерные презентации к лекционной части занятий. 3. Физическая карта России 4. Физическая карта мира
Модуль 2				
Работа над экологическим проектом	1. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И., Евсеева Т. И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. 2. Алексеев, Беккер Изучаем экологию экспериментально 3. Положение об экологическом проекте	1. Нинбург Е.А. Технология научного исследования. 2. Методическая и справочная литература по теме исследования (подбирается индивидуально руководителем проекта). 3. Экологические проекты прошлых лет (дидактическая подборка).	1. Памятка «Главы экологического проекта» (для самоконтроля). 2. Памятка «Принципы подготовки устного доклада по проекту» 3. Памятка «Принципы подготовки стендового доклада».	1. Компьютеры с пакетом программ OpenOffice — на стадии работы над проектом. 2. Цветной принтер, бумага, скоросшиватели — для распечатки чистовой версии рукописи проекта перед подачей на олимпиаду. 3. Компьютер, проектор, экран, указка — на стадии работы над презентацией.

Список литературы для преподавателей:

1. Андреева Н. Д., Соломин В. П., Васильева Т. В. Теория и методика обучения экологии. – 2009.
2. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения. М.: Книжный дом «Либроком» - 2009.
3. Боумен У. Графическое представление информации. – М.: Мир, 1971. – Т. 227.
4. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия (иллюстрированный справочник). СПб: изд-во ДЕАН. - 2002.
5. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”. - 2009.
6. Васильев В. Р. и др. Контекстная визуализация пространственных данных //Препринты Института прикладной математики им. МВ Келдыша РАН. – 2004. – №. 0. – С. 56-23.
7. Голуб Г. Б., Перелыгина Е. А., Чуракова О. В. Метод проектов-технология компетентностно-ориентированного образования //Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров. – 2006.
8. Добровольский В. В. Основы биогеохимии: Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: Академия. – 2003.
9. Жирков И. Биогеография. Общая и частная: суши, моря и континентальных водоёмов. – Litres, 2018.
10. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. – Academia, 2004.
11. Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение. – Академия, 2006.
12. Колесников С.И. Экология (учебное пособие). М.: Издательско-торговая корпорация “Дашков и Ко”; Ростов-на-Дону:Академцентр. - 2011.
13. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. М.: Изд.центр “Академия”. - 2007.
14. Кочуров Б. И. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособ. для студентов [и др.]. – 2009.
15. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология, 9 класс. М.: Дрофа. - 1995.
16. Курушин В. Д. Графический дизайн и реклама. Учебное пособие. – ДМК Пресс, 2008.
17. Левкович О. А., Шелкоплясов Е. С., Шелкоплясова Т. Н. Основы компьютерной грамотности //Минск, ТетраСистемс. – 2005.
18. Михеева Е. В. Практикум по информатике. – Москва : Академия, 2007.
19. Небел Б. Наука об окружающей среде: как устроен мир. М.: Мир. - 1993.
20. Нинбург Е.А. Основы экологии. СПб. - 2005.

21. Петров К. М. Биогеография с основами охраны биосферы: Учебник //СПб.: изд-во С-Петерб. Ун-та. – 2001.
22. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М; Высшая школа, 1994.
23. Степановских А.С. Биологическая экология – теория и практика. М.: ЮНИТИ-ДАНА. - 2009.
24. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование земли. – 2013.
25. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: Учебник для студентов педагогических вузов //М.: Дрофа. – 2008.
26. Шаропин К. А., Берестнева О. Г., Шкатова Г. И. Визуализация результатов экспериментальных исследований //Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2010. – Т. 316. – №. 5.
27. Яковлева Н. Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении //М.: ФЛИНТА. – 2014.
28. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. М.: изд. центр “Академия”. - 2003.

Список литературы для учащихся:

1. Алексеев С.В. Экология. 10-11 класс. Спб,: СМИО Пресс, 1997.
2. Алексеев С.В. Экология. 9 класс. СПб.: СМИО Пресс, 1997.
3. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
4. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия (иллюстрированный справочник). СПб: изд-во ДЕАН, 2002.
5. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.
6. Брыкова О. В., Смирнова З. Ю., Ээльмаа Ю. В. Рекомендации по оформлению и представлению презентации //СПб.: ГОУ" РЦОКИТ. – 2008.
7. Винокурова Н.Ф., Кочуров Б.И., Копосова Н.Н., Смирнова В.М. Геоэкология окружающей среды. 10-11 классы. М.: Вентана-Граф, 2010.
8. Желязны Д. Говори на языке диаграмм. – " Манн, Иванов и Фербер", 2017.
9. Ивлиева Н. Г. и др. Возможности картографии в решении некоторых проблем устойчивого развития территорий //Псковский регионологический журнал. – 2009. – №. 8.
10. Киямова И. Б., Летягин А. А. Возможности использования результатов дистанционного зондирования в школьных курсах географии //Наука и школа. – 2010. – №. 6.
11. Козлова Т.А., Сухова Т.С., Сивоглазова В.И. Экология. М.: Школа-пресс, 1996.
12. Колесников С.И. Экология (учебное пособие). М.: Издательско-торговая корпорация “Дашков и Ко”; Ростов-на-Дону:Академцентр, 2011.
13. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология, 9 класс. М.: Дрофа, 1995.
14. Кузнецов В.Н., Титов Е.В. Тесты по экологии. 10(11) класс. М.: Дрофа, 2002.
15. Кузнецов И. Н. Научное исследование. Методика проведения и оформления: учебное пособие //М.: КРОКУС. – 2006.
16. Небел Б. Наука об окружающей среде: как устроен мир. М.: Мир, 1993.
17. Нинбург Е.А. Основы экологии. СПб, 2005.
18. Огуреева Г. Н., Котова Т. В. Картографирование биоразнообразия //Вестник Московского университета. Сер. 5, География. – 2004. – №. 1. – С. 24-28.
19. Розанов Л.Л., Розанова А.Л. Геоэкология. 10-11 классы. Методическое пособие. М.:Дрофа, 2010.
20. Степановских А.С. Биологическая экология – теория и практика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009.

21. Хайтов В. М. Использование математических методов в биологических исследованиях школьников. – СПб. : СПбГДТЮ, 2005.

22. Чернова Н. М., Галушин В. М., Константинов В. М. Экология. 10 (11) класс //Москва. Дрофа. – 2007.

23. Якимов И. М. и др. Краткий обзор графических редакторов структурных моделей сложных систем //Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – №.17