Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества»
«Левобережный»
Невского района Санкт-Петербурга

Принята решением
Педагогического совета
протокол №1 от 31.08.2026

УТВЕРЖДЕНА
Приказом №110 от 31.08.2026
Директор _____
В.Н. Васильева

Дополнительная общеразвивающая программа

«Экспериментальная экология+»

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 12 - 14 лет

Разработчик:
Прокопьева Диана Халиевна
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность.
Актуальность программы обусловлена комплексом факторов: системным дефицитом практической экспериментальной работы в школьном образовании, снижением учебной мотивации школьников в естественнонаучных дисциплинах, а также глобальными вызовами человечества — продовольственной безопасностью, деградацией почв и изменением климата. Программа решает эти проблемы через интеграцию исследовательской деятельности и экологического образования, превращая выращивание растений в инструмент формирования научного мышления, экологической ответственности и профессионального самоопределения школьников. Особое внимание уделяется экологической составляющей, которая выводит программу за рамки предметной подготовки и делает её социально значимой, так как она формирует у детей готовность к решению реальных экологических проблем своего региона и планеты в целом.

Адресат программы.
Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 12 до 14 лет.

Отличительные особенности программы заключаются в достаточно глубоком освоении экспериментального подхода и возможности самостоятельной работы обучающихся. Используется уникальная аппаратура для экологических экспериментов – установка, включающая экспериментальные сосуды, цифровые датчики, и специально разработанное программное обеспечение для представления результатов.

Уровень освоения: общекультурный

Объем и сроки освоения программы.
Общий объем программы – 144 часа.
Срок освоения программы – 1 год.

Цель и задачи программы

Цель программы – знакомство с экологической проблематикой, углубленное освоение экспериментального метода исследований, обработки, анализа результатов и получение опыта работа с аппаратурой, оценивающей экологически значимые параметры среды.

Задачи

Обучающие:

- знакомство с глобальными экологическими проблемами, понимание путей их решения;
- познакомить обучающихся с основами экспериментального метода при решении экологических задач;

- практика конструирования и изготовления подсистем автоматического полива;
- практика постановки задач и реализации индивидуальных и групповых проектов, включающая: планирование, обработку, анализ и представление результатов экспериментов;

Развивающие:
- развивать качества, необходимые для продуктивной учебно-исследовательской деятельности: получение и интерпретация результатов;
- научить осуществлять поиск необходимой информации для расширения области биологического знания;
- развитие основ системного мышления.

Воспитательные:
- получить опыт командной работы и индивидуальных проектов;
- реализовать познавательный интерес в области естественных наук.

Планируемые результаты

Личностные результаты освоения программы обучающимися:
- получат опыт проектной и командной работы, анализа, интерпретации и представления результатов;
- получат опыт, позволяющий оценить, подходит ли каждому из участников научно-исследовательская работа в качестве возможной профессии.

Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:
- актуализируют знания из разных областей естествознания в процессе проектной работы;
- разовьют системное мышление при анализе функционирования экспериментальных биосистем;
- научатся осуществлять поиск необходимой информации при осмыслении результатов проектных работ;
- получат опыт проектной и командной работы, анализа, интерпретации и представления результатов.

Предметные результаты освоения программы обучающимися:
- в экспериментальной работе получат опыт исследования процессов фотосинтеза, дыхания и роста растений;
- познакомятся с принципами функционирования естественных экосистем и конструирования искусственных биосистем;
- познакомятся с актуальными глобальными экологическими проблемами и путями их решения.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы: государственный язык Российской Федерации - русский.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации программы: реализация в исследовательской лаборатории.

Условия набора и формирования групп: группы комплектуются из разновозрастных обучающихся в возрасте 12-14 лет, проявляющих интерес к естественным наукам.

Набор в группу производится по желанию обучающихся.

Наполняемость учебной группы: 15 человек.

Формы организации и проведения занятий: в группе, в том числе индивидуально.

Программа реализуется с группой обучающихся на аудиторных занятиях (образовательные интенсивы, эксперименты, мастер-классы).

Формы организации деятельности на занятиях: фронтальная, групповая, в том числе индивидуальная.

Формы организации образовательного процесса: учебные (аудиторные) занятия.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом после каждого академического часа.

Материально-техническое обеспечение программы

- учебный кабинет (столы, стулья);
- флипчатный комплекс (доска, блокноты, маркеры и маркеры по доске);
- технические (экспериментальные установки, ноутбуки, весы, проектор);
- лабораторная посуда.

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать педагог, в совершенстве владеющий навыками руководства учебно-научно-исследовательской и проектной деятельностью обучающихся, хорошо знакомый с экологической проблематикой.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации/ текущего контроля
		Всего	В том числе		
			теория	практика	
1.	Введение.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в лаборатории. Знакомство с аппаратурой и первый эксперимент по оценке скорости фотосинтеза.	4	1	3	Педагогическое наблюдение
3.	CO2 как глобальная проблема и фактор урожайности.	8	2	6	Педагогическое наблюдение

4.	Обработка результатов эксперимента по зависимости скорости фотосинтеза от концентрации CO2.	4	2	2	Педагогическое наблюдение
5.	Органические отходы как глобальная проблема и фактор урожайности.	10	2	8	Педагогическое наблюдение
6.	Принципы функционирования экосистем. Дыхание почвы.	6	2	4	Педагогическое наблюдение
7.	Обработка результатов экспериментов по потреблению кислорода почвой.	4	2	2	Педагогическое наблюдение
8.	Как создать сбалансированную агросистему при повышенной концентрацию CO2?	4	2	2	Педагогическое наблюдение
9.	Сборка экспериментальных модулей.	4	-	4	Педагогическое наблюдение
10.	Запуск эксперимента с сконструированными агросистемами.	6	-	6	Педагогическое наблюдение
11.	Обсуждение промежуточных результатов эксперимента и внесение коррекции в его условия	2	1	1	Педагогическое наблюдение
12.	Обсуждение конечных результатов эксперимента	4	4	-	Педагогическое наблюдение
13.	Промежуточная аттестация.	4	-	4	Педагогическое наблюдение
14.	Интенсив по конструированию и изготовлению управляющих подсистем экспериментальной установки.	16	2	14	Педагогическое наблюдение
15.	Выбор тем индивидуальных и групповых проектов, направленных на увеличение урожайности в сити-фермерстве.	2	-	2	Педагогическое наблюдение
16.	Реализация экспериментальной части проектов.	20	-	20	Педагогическое наблюдение
17.	Как правильно оформить и представить научную работу?	2	1	1	Педагогическое наблюдение
18.	Обработка результатов.	6	-	6	Педагогическое наблюдение
19.	Поиск и работа с информацией по теме проектов.	4	-	4	Педагогическое наблюдение
20.	Работа с информацией по теме проектов.	4	-	4	Педагогическое наблюдение
21.	Работа по текстовому оформлению исследований.	6	-	6	Педагогическое наблюдение
22.	Консультации по корректированию текста работы	4	-	4	Педагогическое наблюдение
23.	Работа по оформлению докладов по теме исследований	4	-	4	Педагогическое наблюдение
24.	Консультации по корректированию слайд-шоу	4	-	4	Педагогическое наблюдение
25.	Представление результатов исследований. Анкетирование.	10	-	10	Педагогическое наблюдение.

					Анкетирование.
	Итого:	**144**	**25**	**119**	

Рабочая программа

Задачи

Обучающие:

- знакомство с глобальными экологическими проблемами, понимание путей их решения;
- познакомить обучающихся с основами экспериментального метода при решении экологических задач;
- практика конструирования и изготовления подсистем автоматического полива;
- практика постановки задач и реализации индивидуальных и групповых проектов, включающая: планирование, обработку, анализ и представление результатов экспериментов;

Развивающие:

- развивать качества, необходимые для продуктивной учебно-исследовательской деятельности: получение и интерпретация результатов;
- научить осуществлять поиск необходимой информации для расширения области биологического знания;
- развитие основ системного мышления.

Воспитательные:

- получить опыт командной работы и индивидуальных проектов;
- реализовать познавательный интерес в области естественных наук.

Содержание

1. Введение.

Теория: Знакомство. Игра на взаимодействие. Рассказ об эксперименте «Биосфера-2». Сити-фермерство. Чем будем заниматься: конструирование систем, которые решают эти проблемы.

Практика: Посадка растений для экспериментов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение.

2. Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в лаборатории. Знакомство с аппаратурой и первый эксперимент по оценке скорости фотосинтеза.

Теория: Интерактив: «От чего зависит рост растений? Как оценить скорость фотосинтеза?».

Практика: Правила. Техника безопасности. Получаем данные в эксперименте на установке. Рассчитываем скорость фотосинтеза.

Форма контроля: педагогическое наблюдение.

3. CO2 как глобальная проблема и фактор урожайности.

Теория: Интерактив: «Повышение CO2 в атмосфере Земли» - последствия. Зависит ли скорость фотосинтеза от концентрации CO2? Как спланировать эксперимент?
Практика: Эксперимент по зависимости фотосинтеза от концентрации CO2.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

4. Обработка результатов эксперимента по зависимости скорости фотосинтеза от концентрации CO2.
Теория: Алгоритм расчета для обработки результатов эксперимента.
Практика: Обработка и обсуждение результатов эксперимента.

5. Органические отходы как глобальная проблема и фактор урожайности.
Теория: Интерактив: Органические отходы как глобальная проблема: масштаб, последствия. Органические отходы как компонент агросистемы. Пути решения.
Практика: Начало эксперимента по разложению органических отходов при присутствии и отсутствии микробиологических препаратов.
Форма контроля: педагогическое наблюдение

6. Принципы функционирования экосистем. Дыхание почвы.
Теория: Интерактив: Замкнутость круговоротов – важное свойство экосистем. Круговорот углерода.
Практика: Определение скорости потребления кислорода почвогрунтом при разных вариантах разложения отходов. Контроль степени разложения органики в эксперименте.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

7. Обработка результатов экспериментов по потреблению кислорода почвой.
Теория: Алгоритм расчета для обработки результатов эксперимента по потреблению кислорода.
Практика: Обработка и обсуждение результатов эксперимента по потреблению кислорода почвой. Контроль степени разложения органики в эксперименте.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

8. Как создать сбалансированную агросистему при повышенной концентрации CO2?
Теория: Интерактив: Обсуждение результатов эксперимента по разложению органики. Как создать сбалансированную систему, включающую растения и почву при повышенной концентрацию CO2?
Практика: Контроль степени разложения органических остатков в почвогрунте.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

9. Сборка экспериментальных модулей.
Практика: Сборка экспериментальных модулей. Посадка растений для эксперимента.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

10. Запуск эксперимента с сконструированными агросистемами
Практика: Размещение компонентов в экспериментальной агросистеме, обсуждение первых результатов, прогнозы.

Форма контроля: педагогическое наблюдение.

11. Обсуждение промежуточных результатов эксперимента и внесение коррекции в его условия.
Теория: Промежуточные результаты эксперимента: теоретические аспекты.
Практика: Снятие показаний датчиков CO2, температуры, влажности почвы и воздуха, их обсуждение, коррекция.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

12. Обсуждение конечных результатов эксперимента.
Теория: Снятие показаний, обсуждение конечных результатов эксперимента и постановка технических задач для совершенствования экспериментальной установки.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

13. Промежуточная аттестация.
Практика: Конференция по представлению промежуточных результатов исследований.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

14. Интенсив по конструированию и изготовлению управляющих подсистем экспериментальной установки.
Теория: Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в инженерных и исследовательских лабораториях.
Практика: Интенсив по конструированию и изготовлению управляющих подсистем экспериментальной установки.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

15. Выбор тем индивидуальных и групповых проектов, направленных на увеличение урожайности в сити-фермерстве.
Практика: Обсуждение и выбор исследовательских задач и подготовка материального обеспечения.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

16. Реализация экспериментальной части проектов.
Практика: Реализация экспериментальной части проектов.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

17. Как правильно оформить и представить научную работ?
Теория: Правила структурирования научно-исследовательской работы.
Практика: Составление планов исследовательских работ, формулирование задачи исследования, написание «Введения».
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

18. Обработка результатов.

Практика: Написание разделов «Методика» и «Результаты» обучающимися.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

19. Поиск и работа с информацией по теме проектов.
Практика: Поиск научной информации по теме проектов
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

20. Работа с информацией по теме проектов.
Практика: Чтение литературы по теме проекта. Как работать и англоязычными источниками?!
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

21. Работа по текстовому оформлению исследований.
Практика: Оформление текстового результата работы по проекту.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

22. Консультации по корректированию текста работы.
Практика: коррекция текста по рекомендациям руководителя.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

23. Работа по оформлению докладов по теме исследований.
Практика: Принципы оформления слайд-шоу. Оформление слайд-шоу.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

24. Консультации по корректированию слайд-шоу.
Практика: коррекция текста по рекомендациям руководителя.
Форма контроля: педагогическое наблюдение.

25. Представление результатов исследований. Анкетирование.
Практика: Конференция по представлению результатов исследований.
Форма контроля: педагогическое наблюдение. Анкетирование.

Методические материалы

Педагогические технологии: технология личностно-ориентированного развивающего обучения (И.С.Якиманская), технология индивидуального обучения (Инге Унт, В.Д. Шадриков), педагогика сотрудничества (С.Т.Шацкий, В.А.Сухомлинский, Л.В.Занков, И.П. Иванов, Е.Н.Ильин, Г.К.Селевко и др.), коммуникативная технология обучения (Г.Лозанов), информационные технологии (Г.К.Селевко), здоровьесберегающие технологии (В.М.Бехтерев).

№	Разделы программы	ЭОР	Дидактический	Приемы	Методы и

			материал		практики
1.	Введение.	https://www.youtube.com/watch?v=u7lso-0SW-M&t=53s	Иллюстративный материал к темам программы: фотографии из открытых источников интернет, аудио- и видеозаписи, банк учебных фильмов/мастер-классов	Обьяснения, интерактивы,эксперименты, анализ результатов, работа с литературой по теме	Теоретические занятия словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный; фронтальный, индивидуально-фронтальный Практические занятия словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; фронтальный, групповой, индивидуальный.
2.	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в лаборатории. Знакомство с аппаратурой и первый эксперимент по оценке скорости фотосинтеза.				
3.	CO2 как глобальная проблема и фактор урожайности.				
4.	Обработка результатов эксперимента по зависимости скорости фотосинтеза от концентрации CO2.				
5.	Органические отходы как глобальная проблема и фактор урожайности.				
6.	Принципы функционирования экосистем. Дыхание почвы.				
7.	Обработка результатов экспериментов по потреблению кислорода почвой.				
8.	Как создать сбалансированную агросистему при повышенной концентрацию CO2?				
9.	Сборка экспериментальных модулей.				
10.	Запуск эксперимента с сконструированными агросистемами.				
11.	Обсуждение промежуточных результатов эксперимента и внесение коррекции в его условия				
12.	Обсуждение конечных результатов эксперимента				
13.	Интенсив по конструированию и				

	изготовлению управляющих подсистем экспериментальной установки.				
14.	Промежуточная аттестация.				
15.	Выбор тем индивидуальных и групповых проектов, направленных на увеличение урожайности в сити-фермерстве.				
16.	Реализация экспериментальной части проектов.				
17.	Как правильно оформить и представить научную работу?				
18.	Обработка результатов.				
19.	Поиск и работа с информацией по теме проектов.				
20.	Работа с информацией по теме проектов.				
21.	Работа по текстовому оформлению исследований.				
22.	Консультации по корректированию текста работы				
23.	Работа по оформлению докладов по теме исследований				
24.	Консультации по корректированию слайд-шоу				
25.	Промежуточная аттестация. Представление результатов исследований. Анкетирование.				

Информационные источники

1. Керженцев А.С. Функциональная экология // М. «Наука» 2006 г. 259 стр.

Оценочные материалы

Программой предусмотрены виды контроля:

- текущий контроль регулярно осуществляется в виде педагогического наблюдения, целью которого является неформальное понимание его текущих запросов и проблем и того, какой именно должна быть поддержка каждого из учащихся
- итоговое оценивание эффективности основано на сумме педагогических наблюдений о достижениях учеников в течение обучения и результатов реализации проектов с учетом реальных возможностей каждого ученика, а также оценок учеников в результате итогового анкетирования (Приложение 1).

Приложение 1.

Анкета участника по окончании курса (анонимная)

1. Насколько тебе в целом понравился курс «Экспериментальная экология» по 20-бальной шкале (-10 – ужасно +10 – прекрасно)
2. Помогло ли тебе прохождение курса сориентироваться в будущей профессии?
3. Как ты считаешь, чему тебе удалость научиться:
   - из области знаний
   - в развитии мышления
   - из области новой для тебя деятельности
4. Что особенно понравилось
5. Что можно было бы улучшить