

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 15 х. Андреевский Советского
района»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Центра «Точка роста»


[Вальгер М.А.]

от «30» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ «СОШ № 15 х. Андреевский»



Приказ № 186 от «30» августа 2025 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно – научной и технологической направленностей
«РобоЛаб: Природа и Технологии»**

с использованием оборудования центра образования «Точка роста»

Возрастная категория: 10-12 лет

Количество часов: 162 часа

Разработчик: педагог дополнительного образования
Растеряева Екатерина Викторовна

**х. Андреевский
2025 год**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА естественно-научной направленности

«РобоЛаб: Природа и Технологии»

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации: 1 год (162 часа)

Режим занятий: 4.5 часа в неделю (36 учебных недель)

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Программа «РобоЛаб: Природа и Технологии» имеет **естественно-научную направленность** и разработана для обучающихся 10-12 лет на базе центра образования «Точка Роста».

Актуальность программы заключается в междисциплинарном подходе, объединяющем основы робототехники, программирования, конструирования с изучением биологии, физики и экологии. В современном мире технологии всё чаще используются для решения экологических проблем и изучения живой природы. Программа позволяет школьникам увидеть прямую связь между созданием роботов и реальными задачами, стоящими перед человечеством.

Новизна и отличительные особенности. Ключевая особенность программы — **биомимикрия и экологическая инженерия** как центральные темы. Обучающиеся не просто собирают модели по инструкции, а учатся анализировать природные объекты и явления (движение животных, ориентация в пространстве, адаптация к среде) и воспроизводить их принципы в своих конструкциях. Программа построена на **проектной деятельности**, где каждый модуль завершается созданием и защитой собственного робототехнического проекта, решающего конкретную естественно-научную задачу.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: Формирование у обучающихся инженерного мышления и основ естественно-научной грамотности через создание робототехнических проектов, вдохновлённых природой.

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить с базовыми принципами механики, конструирования и алгоритмики на платформе LEGO Education (SPIKE Prime или Mindstorms EV3).
- Научить основам визуального программирования (блочное программирование).
- Сформировать представления о принципах работы датчиков (цвета, расстояния, касания) и исполнительных механизмов (моторы).

- Дать базовые знания в области биомимикрии (как инженеры копируют природу) и применения роботов в экологии.

Развивающие:

- Развивать логическое и алгоритмическое мышление, пространственное воображение.
- Развивать навыки решения проблем (problem-solving): от анализа задачи до тестирования и отладки решения.
- Развивать креативность, изобретательность и навыки работы в команде.
- Развивать мелкую моторику и координацию.

Воспитательные:

- Воспитывать бережное и осознанное отношение к природе.
- Формировать культуру проектной деятельности: ответственность, умение доводить начатое до конца.
- Воспитывать интерес к науке, технике и инженерным профессиям.

1.3. Планируемые результаты

К концу обучения обучающийся:

Личностные результаты:

- Проявляет интерес к инженерному творчеству и изучению окружающего мира.
- Способен к самостоятельной работе и работе в команде, проявляет ответственность за результат.
- Осознаёт важность технологий для решения экологических проблем.

Метапредметные результаты:

- Умеет ставить цель проекта, составлять план его реализации, распределять задачи в команде.
- Способен находить и анализировать информацию, необходимую для решения задачи.
- Умеет представлять результаты своей работы (защищать проект), отвечать на вопросы.
- Владеет основами алгоритмического мышления, умеет находить и исправлять ошибки в программе (отладка).

Предметные результаты:

- Знает основные компоненты робототехнического набора и их назначение.
- Умеет создавать устойчивые и функциональные механические конструкции.
- Умеет составлять программы с использованием линейных алгоритмов, циклов, условий и переменных.
- Умеет использовать датчики для взаимодействия робота с окружающей средой.
- Может объяснить, какой природный аналог или принцип лежит в основе его робототехнического проекта.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Учебно-тематический план

№	Название модуля	Всего часов	В том числе
			Теория
1	Модуль 1. Основы механики: Движение в природе и в роботах	40,5	10
2	Модуль 2. Мир сенсоров: Как роботы «чувствуют» мир	40,5	10
3	Модуль 3. Биомимикрия: Создаём роботов-животных	40,5	8
4	Модуль 4. Эко-проекты: Роботы на службе природы	40,5	8
	Итого	162	36

2.2. Содержание программы

Модуль 1. Основы механики: Движение в природе и в роботах (9 недель)

- **Теория:** Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO. Понятия: балка, ось, шестерня, рычаг. Типы передач (повышающая, понижающая). Колёсные и гусеничные движители. Основы программирования: блок «Старт», блоки движения моторов.
- **Практика:** Сборка простых механизмов. Создание первой колёсной тележки и программирование её движения по прямой и с поворотами. Сборка модели с гусеничным ходом.
- **Проект модуля:** «Вездеход-исследователь». Создание робота, способного преодолевать полосу препятствий (горку, неровную поверхность).

Модуль 2. Мир сенсоров: Как роботы «чувствуют» мир (9 недель)

- **Теория:** Понятие «обратная связь». Датчик касания (аналог осязания). Ультразвуковой датчик (аналог эхолокации у летучих мышей и дельфинов). Датчик цвета (аналог зрения). Программирование: циклы, условия (блок «Если... то... иначе»).
- **Практика:** Сборка робота, останавливающегося перед препятствием (датчик касания). Создание робота, объезжающего препятствия (ультразвуковой датчик). Программирование робота для движения по чёрной линии (датчик цвета).
- **Проект модуля:** «Робот-поводырь». Создание робота, который может следовать за рукой человека или двигаться по линии, избегая препятствий.

Модуль 3. Биомимикрия: Создаём роботов-животных (9 недель)

- **Теория:** Что такое биомимикрия? Примеры из реальной инженерии. Изучение принципов движения животных: шагающие механизмы (насекомые, пауки), хватательные движения (клешня краба, клюв птицы), плавательные движения (хвост рыбы).
- **Практика:** Конструирование и программирование робота-манипулятора («Клешня»). Сборка шагающего робота («Робо-жук»).

- **Проект модуля:** «Робо-зоопарк». Командная работа по созданию робота, имитирующего движение и поведение выбранного животного.

Модуль 4. Эко-проекты: Роботы на службе природы (9 недель)

- **Теория:** Экологические проблемы: сортировка мусора, мониторинг состояния окружающей среды, «умное» сельское хозяйство. Обсуждение идей для проектов. Основы презентации и защиты проекта.
- **Практика:** Мозговой штурм, выбор темы, составление плана.
- **Проект модуля (итоговый):** Разработка, сборка, программирование и защита собственного проекта на одну из тем:
 1. «Робот-сортировщик мусора» (сортирует кубики по цвету).
 2. «Умная теплица» (автоматически «поливает» цветок при низкой влажности почвы, используя датчик цвета).
 3. «Робот-санитар» (собирает «мусор» на определённой территории).
 4. «Станция мониторинга» (измеряет и выводит на экран данные об освещённости).

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Календарно-тематическое планирование

Модуль 1. Основы механики: Движение в природе и в роботах (9 недель)

№ нед.	Занятие 1 (2.25 часа)	Занятие 2 (2.25 часа)	Ожидаемый результат недели
1	Введение в робототехнику. Теория: ТБ, знакомство с набором LEGO. Практика: Сборка базовой колёсной платформы.	Первая программа. Теория: Знакомство со средой программирования. Практика: Написание и запуск программы «Движение вперёд-назад, поворот».	Собранная базовая модель робота. Успешно выполненная первая программа.
2	Магия шестерёнок. Теория: Понятие шестерни, типы передач. Практика: Сборка моделей повышающей и понижающей передач.	Скорость и сила. Практика: Интеграция редуктора в робота. Программирование движения с разной скоростью.	Модели редукторов. Программа, демонстрирующая изменение скорости робота.
3	Прочность и устойчивость. Теория: Как сделать конструкцию прочной (рамы, треугольники жёсткости). Практика: Укрепление рамы робота.	Центр тяжести и мощность. Практика: Эксперимент «Робо-сумо»: сможет ли робот сдвинуть тяжёлый предмет? Улучшение конструкции для устойчивости.	Устойчивая и прочная модель робота. Программа для демонстрации силы.
4	Рычаги в природе и технике.	Моторизация манипулятора. Практика: Установка мотора	Робот с активным манипулятором,

	Теория: Принцип действия рычага (клюв, челюсти). Практика: Сборка простого механического манипулятора (ковша) без мотора.	на манипулятор. Написание программы для управления ковшом.	управляемым программой.
5	Гусеничный ход. Теория: Преимущества гусениц. Аналогии в природе (движение змеи). Практика: Сборка гусеничной платформы.	Сравнительные испытания. Практика: Тестирование проходимости колёсного и гусеничного робота на разных поверхностях (гладкая, наклонная, с мелкими препятствиями).	Собранная гусеничная платформа. Сравнительный анализ двух типов движителей.
6	Старт проекта «Вездеход». Теория: Постановка задачи: создать робота для преодоления полосы препятствий. Практика: Мозговой штурм, формирование команд, создание эскизов.	Проектирование и сборка. Практика: Команды начинают сборку шасси и основных узлов своих вездеходов.	Сформированные команды. Эскиз и начало сборки прототипа.
7	Проект «Вездеход»: Сборка. Практика: Продолжение сборки роботов. Консультации с педагогом, решение конструкторских проблем.	Проект «Вездеход»: Программирование. Практика: Написание базовой программы для движения робота по полосе препятствий.	Собранные прототипы вездеходов. Начальная версия программы.
8	Проект «Вездеход»: Тестирование. Практика: Первые заезды на полосе препятствий. Выявление слабых мест в конструкции и программе.	Проект «Вездеход»: Отладка. Практика: Внесение изменений в конструкцию и программу на основе тестов.	Протестированный и отлаженный робот, готовый к соревнованиям.
9	Подготовка к защите. Практика: Финальные тесты. Подготовка короткого рассказа о своём роботе.	Защита проекта: «Гонка вездеходов». Практика: Финальные соревнования. Презентация и демонстрация роботов.	Публичная защита и демонстрация готового проекта.

Модуль 2. Мир сенсоров: Как роботы «чувствуют» мир (9 недель)

№ нед.	Занятие 1 (2.25 часа)	Занятие 2 (2.25 часа)	Ожидаемый результат недели
10	Датчик касания.	Циклы.	Робот с бампером.

	Теория: «Осязание» робота. Блок условия «Если... то...». Практика: Сборка бампера. Программирование реакции на столкновение.	Теория: Понятие цикла. Практика: Создание программы «Двигаться, пока не коснёшься стены».	Программа, использующая датчик касания, условие и цикл.
11	Ультразвуковой датчик. Теория: Эхолокация в природе. Практика: Программирование робота, который останавливается <i>перед</i> препятствием.	Автономная навигация. Практика: Комбинация цикла и датчика расстояния. Программа «Ездить по комнате, объезжая препятствия».	Автономный робот, способный самостоятельно передвигаться в ограниченном пространстве.
12	Датчик цвета. Теория: Как робот «видит» цвет и яркость. Практика: Программирование реакции на разные цвета (звук, остановка, поворот).	Движение по линии. Теория: Алгоритм следования по линии. Практика: Программирование робота, который едет по чёрной линии.	Робот-«лайнтрекер», способный следовать по простому маршруту.
13	Переменные в программировании. Теория: Что такое переменная? Счётчики. Практика: Программа «Посчитать количество чёрных меток на линии».	Сложные алгоритмы. Теория: Комбинирование датчиков. Практика: Задача «Кегельринг»: вытолкнуть предметы из круга, не выезжая за линию.	Робот, запрограммированный на выполнение сложной задачи с использованием нескольких датчиков.
14	Старт проекта «Робот-поводырь». Теория: Задача: создать робота, следующего за рукой или едущего по линии, но избегающего препятствий. Практика: Мозговой штурм, эскизы.	Проект «Поводырь»: Сборка. Практика: Конструирование робота с оптимальным расположением датчиков (цвета и расстояния).	Эскиз и начало сборки прототипа.
15	Проект «Поводырь»: Программирование. Практика: Написание сложного алгоритма, объединяющего следование по линии и объезд препятствий.	Проект «Поводырь»: Тестирование и отладка. Практика: Тестирование робота на сложных трассах. Поиск и исправление ошибок в программе.	Прототип робота с рабочей программой.
16	Проект «Поводырь»: Улучшение. Практика: Оптимизация	Подготовка к защите. Практика: Финальные прогоны. Подготовка	Отлаженная и финальная версия робота и программы.

	программы и конструкции для повышения скорости и надёжности.	презентации.	
17	Генеральная репетиция. Практика: Пробная защита проекта перед группой. Получение обратной связи.	Работа над ошибками. Практика: Внесение исправлений в выступление и презентацию.	Отрепетированное выступление.
18	Защита проекта: «Испытание на полигоне». Практика: Демонстрация работы роботов. Объяснение логики программы.	Анализ результатов. Практика: Обсуждение успехов и трудностей. Подведение итогов модуля.	Публичная защита и демонстрация готового проекта.

Модуль 3. Биомимикрия: Создаём роботов-животных (9 недель)

№ нед.	Занятие 1 (2.25 часа)	Занятие 2 (2.25 часа)	Ожидаемый результат недели
19	Биомимикрия: Учимся у природы. Теория: Примеры из инженерии. Изучение клешни краба. Практика: Сборка механического захвата.	Робот-манипулятор. Практика: Моторизация захвата. Программирование поднятия и перемещения объекта.	Робот, способный захватывать и переносить предметы.
20	Шагающие механизмы. Теория: Как ходят насекомые? Практика: Сборка механической модели шагающей платформы.	«Оживляем» робота-жука. Практика: Установка моторов. Написание программы, синхронизирующей движение ног.	Запрограммированный шагающий робот.
21	Гибкость и пластика. Теория: Движение змеи, работа хвоста рыбы. Практика: Творческое задание: собрать механизм, имитирующий волнообразное движение.	Полёт в природе и технике. Теория: Принцип взмаха крыла птицы. Практика: Сборка механизма, имитирующего взмах крыльев.	Прототипы различных биомеханических движений.
22	Старт проекта «Робо-зоопарк». Теория: Задача: создать робота, имитирующего животное. Практика: Выбор животного, изучение его	Проект «Робо-зоопарк»: Механика. Практика: Команды создают механическую основу своего робота, реализуя ключевые движения.	Выбранное животное для проекта. Механическая основа проекта.

	повадок, создание эскизов.		
23	Проект «Робо-зоопарк»: Программирование. Практика: Написание программы, «оживляющей» робота.	Проект «Робо-зоопарк»: Дизайн. Практика: Добавление декоративных элементов для придания роботу сходства с животным.	Механическая основа проекта с работающей программой и элементами дизайна.
24	Проект «Робо-зоопарк»: Поведение. Практика: Усложнение программы: добавление реакций на датчики (например, робот-собака «виляет хвостом», когда видит руку).	Проект «Робо-зоопарк»: Тестирование. Практика: Финальная отладка и проверка всех механизмов и программ.	Завершённая модель робота-животного с программой поведения.
25	Подготовка к выставке. Практика: Репетиция демонстрации. Подготовка рассказа о своём «экспонате».	Генеральная репетиция. Практика: Прогон выступлений. Оформление выставочного пространства.	Полностью готовый и протестированный проект.
26	Защита проекта: «Выставка в Робо-зоопарке». Практика: Презентация и демонстрация роботов-животных.	Анализ результатов. Практика: Обсуждение самых интересных проектов. Подведение итогов модуля.	Публичная защита и демонстрация готового проекта.
27	Свободное творчество. Практика: День для реализации собственных идей или улучшения предыдущих проектов.	Подготовка к новому модулю. Практика: Обсуждение идей для итоговых эко-проектов.	Реализованные творческие мини-проекты.

Модуль 4. Эко-проекты: Роботы на службе природы (9 недель)

№ нед.	Занятие 1 (2.25 часа)	Занятие 2 (2.25 часа)	Ожидаемый результат недели
28	Роботы и экология. Теория: Как роботы могут помочь природе? Практика: Мозговой штурм. Выбор темы итогового проекта.	Формирование команд и планов. Практика: Составление подробного плана-графика и технического описания своего проекта.	Сформированные команды и утверждённые планы итоговых проектов.
29	Итоговый проект: Работа с механикой. Практика: Команды начинают сборку механической части своего проекта.	Итоговый проект: Продолжение сборки. Практика: Завершение сборки основных узлов. Консультации с педагогом.	Собранная механическая часть итогового проекта.
30	Итоговый проект:	Итоговый проект:	Рабочая версия

	Программирование. Практика: Написание основного кода для проекта.	Отладка программы. Практика: Тестирование отдельных частей программы.	программы для проекта.
31	Итоговый проект: Интеграция. Практика: Соединение механики и программы. Комплексное тестирование всего проекта.	Итоговый проект: Поиск проблем. Практика: Выявление и систематизация ошибок и недостатков.	Полностью функциональный прототип итогового проекта.
32	Итоговый проект: Улучшение. Практика: Внесение улучшений в конструкцию и программу на основе результатов тестов.	Итоговый проект: Дизайн. Практика: Добавление дизайна и оформления, чтобы проект выглядел завершённым.	Финальная версия проекта, готовая к демонстрации.
33	Подготовка к защите. Теория: Структура выступления. Практика: Команды готовят презентации (слайды или постеры).	Написание текста выступления. Практика: Команды пишут и репетируют текст своего выступления.	Готовая презентация и текст для защиты проекта.
34	Генеральная репетиция. Практика: Пробная защита проекта перед группой. Получение обратной связи.	Работа над ошибками. Практика: Внесение исправлений в выступление и презентацию.	Отрепетированное выступление.
35	Подготовка к фестивалю. Практика: Оформление выставочного пространства. Финальная проверка роботов.	Приглашаем гостей! Практика: Создание приглашений. Подготовка грамот и сертификатов.	Готовность к финальному мероприятию.
36	Итоговый фестиваль «РобоЛаб». Практика: Публичная защита итоговых проектов перед гостями. Демонстрация работы.	Подведение итогов года. Практика: Награждение. Обсуждение самых ярких моментов. Планы на будущее.	Успешная публичная защита итогового проекта. Получение сертификатов.

3.2. Формы аттестации

- **Входной контроль:** Собеседование для определения начального уровня и интересов.
- **Текущий контроль:** Наблюдение за работой, выполнение мини-задач и челленджей на занятиях.
- **Промежуточный контроль:** Защита мини-проектов в конце каждого из первых трёх модулей.
- **Итоговый контроль:** Публичная защита и демонстрация итогового проекта в конце 4-го модуля. Оценка проводится по критериям: оригинальность идеи, техническая сложность, работоспособность модели, качество презентации.

3.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- Робототехнические наборы LEGO Education SPIKE Prime или LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся).
- Компьютеры или ноутбуки с установленным ПО для программирования роботов.
- Большие столы для сборки и работы.
- Специальное поле для соревнований и отладки роботов (с чёрной линией, препятствиями).
- Дополнительные материалы для проектов: картон, цветная бумага, кубики LEGO, контейнеры.
- Проектор и экран для демонстрации материалов и защиты проектов.

Методическое обеспечение:

- Инструкции по сборке базовых моделей.
- Карточки с заданиями и челленджами.
- Презентации и видеоматериалы по темам биомимикрии и экологии.
- Портфолио проектов для фиксации достижений.

Список литературы:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.
2. Овсяницкая Л.Ю., и др. Программирование в среде LEGO Mindstorms EV3. – М.: Бином, 2018.
3. Бен-Ари М., Мондерэр Д. Роботы и LEGO. Введение в программирование. – М.: ЛОРИ, 2019.
4. Сайты и порталы: LEGO Education, elementy.ru (статьи по биомимикрии), NationalGeographicKids.