ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №144
КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
Протокол от 23.06.2026 г. № 11

УТВЕРЖДЕНА
Приказом от 23.06. 2026 г. №40
директор ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
_____ / Федорова Л. А. /

Дополнительная общеразвивающая программа «КОНСТРУКТОРСКАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Срок освоения: 36 недель (72 академических часа, 2 часа в неделю)
Возраст обучающихся: 12-14 лет

Разработчик:
Лебедев Дмитрий Денисович,
педагог дополнительного образования

ГБОУ лицей № 144
Калининского района
Санкт-Петербурга
Подписано электронной подписью
01.09.2026 16:23
директор
Федорова Лолита Анатольевна
7804140160-15-1793021391-20261026-298-1-1629-51

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая.

Адресат программы: обучающиеся 12-14 лет.

Актуальность программы.

Современная робототехника объединяет механику, электронику и программирование и широко применяется в промышленности, науке и повседневной жизни. Образовательные конструкторы LEGO Mindstorms NXT и EV3 позволяют наглядно изучать принципы работы механизмов, моторов и датчиков, а также осваивать основы алгоритмизации. Для обучающихся 12–14 лет конструирование роботов создаёт условия для практического применения знаний по математике, физике и информатике, развивает инженерное мышление и навыки решения технических задач.

Программа рассчитана на полный учебный год и предусматривает последовательный переход от освоения деталей и простых механизмов к программированию автономных роботов и созданию собственного проекта.

Уровень освоения программы – общекультурный.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 72 академических часа, 36 недель. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа (с перерывом 10–15 минут).

Цель: формирование у обучающихся навыков конструирования и программирования робототехнических устройств на базе образовательных конструкторов LEGO Mindstorms NXT и EV3.

Задачи

Обучающие:

- познакомить с правилами безопасной работы с робототехническими наборами, инструментами и компьютером;
- познакомить с составом и принципами работы образовательных конструкторов LEGO Mindstorms NXT и EV3;
- научить собирать механизмы и робототехнические конструкции по схемам и собственному замыслу;
- освоить принципы работы механических передач, моторов и исполнительных механизмов;
- научить подключать и использовать датчики освещённости, расстояния, касания и другие доступные датчики;
- научить программировать алгоритмы поведения робота и создавать автономные робототехнические устройства.

Развивающие:

- развитие пространственного, инженерного и алгоритмического мышления;
- развитие навыков анализа задачи и построения последовательности действий робота;
- развитие точности, внимательности и навыков отладки конструкций и программ;
- развитие умения анализировать техническую задачу и выбирать подходящие механизмы и датчики.

Воспитательные:

- воспитание аккуратности и ответственного отношения к оборудованию;
- формирование интереса к инженерно-техническому творчеству, робототехнике и инженерным профессиям;
- формирование культуры безопасной работы с электронными компонентами и программным обеспечением;
- формирование навыков командной работы, участия в соревнованиях и презентации собственного проекта.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Язык реализации программы: русский

Форма обучения: очная

Условия приема на обучение: принимаются все желающие в возрасте 12-14 лет.

Количество обучающихся в группе: не менее 15 человек.

Формы проведения занятий

Основная форма – учебное занятие. Используются фронтальная работа (объяснение и демонстрация), сборка по схемам, индивидуальная и групповая практическая работа, программирование и испытания роботов, проектная и соревновательная деятельность.

Материально-техническое оснащение программы

Оснащение	**Кол-во**
Учебный кабинет для занятий робототехникой	1
Наборы LEGO Mindstorms NXT и EV3 с программируемыми блоками, моторами и датчиками	по числу рабочих групп
Компьютеры / ноутбуки с установленной средой программирования	10–15
Столы для сборки и испытания робототехнических моделей	по числу групп
Комплект батарей / аккумуляторов и расходных материалов	по необходимости

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные:

- проявление аккуратности и ответственности при работе с робототехническим оборудованием;
- устойчивый интерес к робототехнике и инженерно-техническому творчеству;
- понимание принципов применения робототехнических систем в жизни и промышленности;
- готовность представить и защитить результат индивидуального или командного проекта.

Метапредметные:

- умение планировать этапы сборки, программирования и испытания робота;
- умение представлять конструкцию робота и прогнозировать результат работы механизма;
- умение выявлять и исправлять ошибки в конструкции и программе;
- умение составлять алгоритмы поведения робота и работать по техническому заданию.

Предметные:

- знание правил безопасной работы с конструкторами, моторами, датчиками и компьютером;
- знание основных компонентов LEGO Mindstorms NXT и EV3 и среды программирования;
- умение собирать простые механизмы и устойчивые робототехнические конструкции;
- умение использовать механические передачи, моторы и датчики в робототехнических моделях;
- умение программировать движение робота, реакции на показания датчиков и простые автономные алгоритмы;
- умение испытывать, отлаживать и презентовать робототехнический проект.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. LEGO Mindstorms NXT и EV3	2	1	1	Беседа, опрос
2	Основы конструирования. Простые механизмы	8	2	6	Практическое задание
3	Механические передачи и привод	10	2	8	Практическое задание
4	Моторы и управление движением	8	2	6	Практическое задание
5	Датчики и взаимодействие с окружающей средой	12	3	9	Практическое задание
6	Основы программирования поведения робота	12	3	9	Практическое задание
7	Проектирование и создание робота по заданию	12	2	10	Практическое задание, наблюдение
8	Итоговое занятие. Испытания и защита проектов	8	1	7	Защита проекта
	Итого	**72**	**16**	**56**	

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с LEGO Mindstorms NXT и EV3 (2 ч)

Теория. Понятия робототехники, механизма, датчика и алгоритма. Области применения роботов. Практика. Знакомство с набором LEGO Mindstorms NXT/EV3, сборка простой тестовой модели. Форма контроля. Опрос.

Тема 2. Основы конструирования. Простые механизмы (8 ч)

Теория. Основные элементы конструктора: балки, оси, втулки, шестерни, колёса, соединители. Принципы прочности и устойчивости конструкции. Практика. Сборка рамы, рычага, колёсной платформы и простого манипулятора по схеме. Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3. Механические передачи и привод (10 ч)

Теория. Назначение зубчатых и ременных передач, передаточное отношение, направление вращения и изменение скорости. Практика. Сборка моделей с зубчатыми передачами и колёсным приводом; сравнение работы механизмов. Форма контроля. Практическое задание.

- Сборка устойчивой рамы и колёсной платформы;
- Механизм с зубчатой передачей;
- Рычажный механизм или простой манипулятор;
- Ступенчатая деталь (комбинирование выдавливаний). Форма контроля. Практическое задание, самостоятельная работа по карточке.

Тема 4. Моторы и управление движением (8 ч)

Теория. Устройство сервомотора, подключение к блоку, управление направлением, мощностью и длительностью вращения. Практика. Сборка мобильной платформы и программирование движения, поворотов и остановки. Форма контроля. Практическое задание.

- Колёсный привод с двумя моторами;
- Мобильная платформа с управлением скоростью;
- Деталь с уступом (комбинированный контур). Форма контроля. Практическое задание, самостоятельная работа по карточке.

Тема 5. Датчики и взаимодействие с окружающей средой (12 ч)

Теория. Назначение датчиков касания, расстояния и освещённости/цвета (в зависимости от комплектации). Использование показаний датчиков в алгоритме. Практика. Подключение и тестирование датчиков; создание программ реакции на препятствие, касание или изменение освещённости. Форма контроля. Практическое задание.

- Робот, останавливающийся перед препятствием;
- Модель, реагирующая на нажатие датчика касания;
- Комбинирование выдавливания и вырезания в одной детали. Форма контроля. Практическое задание.

Тема 6. Основы программирования поведения робота (12 ч)

Теория. Среда программирования NXT/EV3, последовательность команд, блоки движения, циклы, ветвления и условия датчиков. Практика. Создание программ с циклами и условиями, тестирование и исправление ошибок. Форма контроля. Практическое задание.

Тема 7. Проектирование и создание робота по заданию (12 ч)

Теория. Этапы проектирования робота: постановка задачи, выбор механизма, план сборки, алгоритм, испытания и улучшение. Практика. Разработка робота для прохождения маршрута, доставки объекта или обхода препятствий. Форма контроля. Практическое задание, наблюдение.

- «Робот-курьер» — доставка небольшого объекта;
- «Робот-исследователь» — движение с обходом препятствий;
- «Робот-соревнователь» — выполнение миссии на поле;

- Разработка эскиза и построение собственной модели (черновик и доработка). Форма контроля. Практическое задание, наблюдение педагога.

Тема 8. Итоговое занятие. Испытания и защита проектов (8 ч)

Практика. Завершение и доработка выбранной модели. Сохранение файла. Подготовка к презентации (краткое описание того, что было сделано и какие инструменты использовались). Репетиция презентации, взаимопроверка моделей. Мини-выставка и защита мини-проектов. Подведение итогов.
Форма контроля. Защита мини-проекта (демонстрация модели на экране, краткий рассказ).

МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Используемые технологии и методы:

1. ***Объяснительно-иллюстративный метод (демонстрация на экране пошаговых действий в LEGO Mindstorms NXT и EV3).***
2. ***Репродуктивный метод*** *(выполнение заданий по алгоритму/памятке).*
3. ***Проблемно-поисковый метод*** *(при создании модели по собственному замыслу).*
4. ***Технология проектного обучения*** *(работа над мини-проектом в течение последних недель).*
5. ***Здоровьесберегающая технология*** *(соблюдение режима работы за компьютером, физкультминутки для глаз).*

Дидактические средства: *презентации к каждой теме, раздаточные карточки с алгоритмами построения (пошаговые инструкции), образцы готовых 3D-моделей для демонстрации, карточки с размерами для самостоятельных работ.*

Информационные источники:

Список литературы для педагога:

1. *Учебные материалы и инструкции к образовательным конструкторам LEGO Mindstorms NXT и EV3.*
2. *Методические материалы по образовательной робототехнике и конструированию на базе LEGO Mindstorms.*

Список литературы для обучающихся:

1. *Руководства пользователя и учебные задания по LEGO Mindstorms NXT и EV3.*

Интернет-источники:

1. *Официальный сайт АСКОН (раздел «Образование»):* https://edu.ascon.ru

Оценочные материалы

Входной контроль.

На первом занятии проводится беседа/опрос для выявления начальных представлений обучающихся о робототехнике, конструкторах и программировании. Результаты фиксируются в личной карте учащегося.

Текущий контроль.

После каждой темы выполняется практическое задание. Педагог оценивает качество сборки, правильность подключения моторов и датчиков, работу программы, способность

находить и исправлять ошибки. Результаты фиксируются в карте учащегося. В конце ключевых тем проводятся самостоятельные практические задания.

Итоговый контроль.

На последних занятиях проходят испытания и защита робототехнических проектов. Оценивается:

- *соответствие конструкции и программы техническому заданию;*
- *правильность применения механизмов, моторов и датчиков;*
- *работоспособность, надёжность и завершённость робота;*
- *умение объяснить принцип работы робота и представить результат команды.*

Параметры и критерии оценки

Критерии оценки /	**Параметр: уровни освоения программы**		
	Низкий (1 балл)	Средний (2 балла)	Высокий (3 балла)
Качество сборки	Конструкция неустойчива, требуется постоянная помощь	Конструкция работает с отдельными подсказками	Самостоятельно собирает устойчивую и работоспособную конструкцию
Механизмы и приводы	Не понимает назначение основных механизмов	Использует простые механизмы с подсказками	Правильно выбирает и применяет механизмы и передачи
Работа с датчиками	Не может подключить или использовать датчик	Использует датчик в простой программе с помощью педагога	Самостоятельно применяет датчики для решения задачи
Программирование	Программа не выполняет задачу без постоянной помощи	Составляет простой алгоритм с подсказками	Самостоятельно программирует и отлаживает алгоритм
Самостоятельность и команда	Работает только по прямой инструкции	Выполняет свою часть работы с поддержкой	Планирует действия и эффективно взаимодействует в команде
Презентация проекта	Не может объяснить принцип работы робота	Объясняет работу с помощью педагога	Чётко представляет задачу, конструкцию, программу и результаты испытаний

Уровень освоения программы:

- 6–10 баллов – низкий;
- 11–14 баллов – средний;
- 15–18 баллов – высокий.