



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лицей №126
Калининского района Санкт-Петербурга

Принята

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 30 августа 2024 г.

Утверждаю

Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Программирование роботов: "Lego PRO"»

возраст обучающихся 9 - 12 лет
срок освоения: 36 недель

Составители программы:
Степанова Галина Никаноровна,
педагог дополнительного образования;
Дьяченко Элина Александровна,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Lego PRO"» (далее - ДОП) имеет **техническую направленность**. В современном мире все большую актуальность приобретают профессии, связанные с автоматизацией и роботизацией. Простые механизмы становятся знакомы нам с малых лет. Сборка устройства уже не может обойтись без программной составляющей. Программирование роботов может происходить на разный язык программирования, а также мы можем использовать различные конструкторы. Контроллер, или же хаб, который является мозгом робота, отвечает за выполнение и запоминание программ. Использование программ позволяет расширить конструкторские решения проектировщика.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Lego PRO"» предполагает начальный уровень компьютерной грамотности, к занятиям в группах допускаются лица в возрасте 9 - 12 лет.

Актуальность ДОП

Актуальность предлагаемой образовательной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития школьников. Реализация данной программы предполагает использование опережающих образовательных технологий развития детей в сфере инженерных наук и создает благоприятные условия для ускоренного технического развития обучающихся. Данная программа способствует формированию изобретательского мышления, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Развитие творческих и коммуникативных способностей, обучающихся также является отличительной чертой данной программы. Такой подход, направленный на социализацию и активизацию собственных знаний, актуален в условиях необходимости осознания себя в качестве личности, способной к самореализации, что повышает и самооценку воспитанника, и его оценку в глазах окружающих.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой – интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», (далее - ФЗ № 273);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р), (далее – Концепция);

- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству,

содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»)

- Устав Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Лицей № 126 Калининского района Санкт-Петербурга и другими действующими нормативно-правовыми актами с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях.

ДООП ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Отличительная особенность ДООП

Отличительная особенность заключается в том, что программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской деятельности, выполнению проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы по проектированию роботов.

Уровень освоения ДООП

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Lego PRO"» рассчитана на общекультурный уровень освоения программы.

Объем и срок освоение программы

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 72 академических часа. Срок реализации программы 36 недель.

Цель и задачи ДООП

Цель программы: формирование первоначальных представлений о профессии, создание условий для подготовки будущих кадров в инженерно-технической сфере; выявление талантливых детей по направлениям научно-технического творчества и создание для них системы мотивации и дальнейшего сопровождения; развитие у учащихся навыков конструирования и моделирования роботизированных систем с учетом запросов потребителей через использование проектных технологий.

ДООП «Программирование роботов: "Lego PRO"» ставит перед собой следующие **задачи:**
Обучающие (предметные):

- дать знания о видах робототехнических конструкторов;
- обучить специальным (профессиональным) терминам и понятиям;
- дать знания о конструкциях современных роботов;
- дать знания по основам конструирования с набором «LEGO Education Spike»;
- дать знания устройств и принципов работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические.
- сформировать базовые знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучать навыкам работы с LEGO Education Spike.

Развивающие (метапредметные):

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- формировать основы безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;
- формировать бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам;
- формировать навыки поисковой творческой деятельности;
- формировать умения анализировать поставленные задачи;
- формировать навыки планирования собственной деятельности;
- обучить применению полученных знаний при реализации творческих проектов;
- формировать навыки использования информационных технологий.

Воспитательные (личностные):

- воспитывать личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность;
- формировать навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- воспитывать интерес к творческой и изобретательской деятельности;
- развивать образное, техническое и аналитическое мышление;
- воспитывать бережное отношение к техническим устройствам.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- сформирована мотивация учащихся к изобретательству;
- воспитаны личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность;
- сформированы навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- сформирован интерес к творческой и изобретательской деятельности;
- развито образное, техническое и аналитическое мышление;
- воспитано бережное отношение к техническим устройствам.

Метапредметные:

- изучены различные способы решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- сформированы основы безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;
- сформировано бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам;
- сформированы навыки поисковой творческой деятельности;
- сформировано умение анализировать поставленные задачи;
- сформированы навыки планирования собственной деятельности;
- отработано применение полученных знаний при реализации творческих проектов;
- сформированы навыки использования информационных технологий.

Предметные:

- сформированы базовые знания о программировании робототехнических устройств;
- получены навыки работы с LEGO Education Spike;
- сформированы умения и навыки конструирования базовой тележки.

Теоретическая подготовка включает: владение теоретическими знаниями (по основным разделам учебного плана программы), системой понятий; владение специальной терминологией; знание правил и алгоритмов деятельности.

Практическая подготовка ребенка включает: практические умения и навыки, предусмотренные программой; владение специальным оборудованием и оснащением; творческие навыки.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы – образовательная деятельность по дополнительной общеразвивающей программе «Программирование роботов: "Lego PRO"» осуществляется на русском языке.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации программы: реализация программы проходит в течение всего учебного года, включая каникулярное время, с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса: образовательный процесс по реализации ДОП «Программирование роботов: "Lego PRO"» строится на принципах научности, доступности, наглядности, систематичности и последовательности, связи теории с практикой, сознательности и активности обучения, индивидуальном подходе в обучении с учётом психолого-педагогических особенностей каждого обучающегося.

Условия набора в коллектив: набор в объединение осуществляется по желанию при отсутствии медицинских противопоказаний.

Условия формирования групп: группы формируются разновозрастные.

Количество детей в группе: 12 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа – 72 академических часа в год.

Формы организации занятий: занятия проводятся по группам, программой предусматриваются как аудиторные, так и внеаудиторные формы организации занятий.

Формы проведения занятий: основной формой организации деятельности является учебное занятие традиционной формы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Материально-техническое оснащение ДОП:

Для реализации данного курса требуется следующее оборудование:

- проектор и экран для демонстрации учебного материала;
- доска;
- наборы «LEGO Education Spike»;
- персональные компьютеры для обучающихся.

Требуемое программное обеспечение:

- программное обеспечение Lego Digital Designer;
- программное обеспечение приложение для программирования робототехники LEGO® Education SPIKE.;

I. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Конструирование	36	1	35	Текущий контроль
2.	Программирование	36	1	35	Текущий контроль
Итого		72	2	70	

Утверждаю

Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график реализации дополнительной
общеразвивающей программы «Программирование роботов: "Lego PRO"»
на 2024 - 2025 учебный год

Педагоги:

Степанова Галина Никаноровна

Дьяченко Элина Александровна

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	31.05.2025	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

II. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Содержание программы

ТЕМА 1. Конструирование

Теория: зубчатая передача, подключение, порты, хаб, ременная передача, редуктор, мультипликатор, колеса.

Практика: сборка колесной базы. Подключение проводов, датчики.

ТЕМА 2. Программирование

Теория: релейный регулятор. Движение вперед. Мощность, регулирование скорости, циклы, условия.

Практика: Составление программ релейного регулятора. Подпрограммы движения. Создание программ с условиями, робот-сумо, слалом.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Методические материалы

Средства обучения.

Демонстрационный материал:

- тематическая подборка презентационного материала по темам;
- примеры устройств, собранных на базе электронных компонентов.

Наглядные пособия:

- видеоматериалы по робототехнической тематике;
- инструкции по сборке робототехнических систем LEGO MindStorms.

Список литературы

1. Инженерная лаборатория [Электронный ресурс], режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-engineering-lab>
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
3. Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
4. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
5. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института), 2019 г.
6. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования), 2018г.
7. Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

5.2. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый.

Входной контроль – оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, ранее не занимающихся по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Входная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений.

Входной контроль проводится в форме тестирования.

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела.

Итоговый контроль – оценка и качество освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению учебного года. Итоговый контроль проходит в форме защиты итоговых проектных работ.

Формы фиксации результатов:

- диагностическая карта определения результатов по программе «Программирование роботов: "Lego PRO"» (Приложение №1);
- анкета для родителей «Отношение родительской общественности к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении»;
- фотографии защиты проектов.

Утверждаю
 Директор _____ А. А. Рагимова
 Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

Календарно-тематический план

№ п/ п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			план	факт
1.	Знакомство с конструктором. Экскурсия по лаборатории. Знакомство с оборудованием и конструкторами. Инструктаж по технике безопасности. Комплектование группы.	2	1 неделя	
2.	Хаб. Программа "Hello, world!" Комплектование группы	2	2 неделя	
3.	Экран настройка. Мигание кнопкой	2	3 неделя	
4.	Подсветка и матрица	2	4 неделя	
5.	Сервоприводы	2	5 неделя	
6.	Моторы вперед. Движение	2	6 неделя	
7.	Базовый робот. Сборка	2	7 неделя	
8.	Датчики	2	8 неделя	
9.	Ралли по коридору. Соревнования	2	9 неделя	
10.	Сонар. Движение по комнате	2	10 неделя	
11.	Датчик света. Линия.	2	11 неделя	
12.	Соревнования. Кегельринг	2	12 неделя	
13.	Датчик касания. Бампер.	2	13 неделя	
14.	Движение по черной линии	2	14 неделя	
15.	Горка. Понижающая и повышающая передачи	2	15 неделя	
16.	Робот-жук	2	16 неделя	
17.	Тележка	2	17 неделя	
18.	Умный дом	2	18 неделя	
19.	Механическая передача	2	19 неделя	
20.	Шагающий робот	2	20 неделя	
21.	Мельница	2	21 неделя	
22.	Теплица	2	22 неделя	
23.	Манипулятор	2	23 неделя	
24.	Робот-победитель	2	24 неделя	
25.	Важные документы. Регламенты	2	25 неделя	
26.	Гонки. Подготовка к соревнованиям	2	26 неделя	
27.	Лабиринт	2	27 неделя	
28.	Великие открытия	2	28 неделя	
29.	Театр. Репетиция	2	29 неделя	
30.	Анализ выступления. Рефлексия	2	30 неделя	
31.	Соревнования	2	30 неделя	
32.	Первое испытание	2	31 неделя	
33.	Выступление	2	33 неделя	
34.	Большое путешествие. Соревнование 1	2	34 неделя	
35.	Итоговое тестирование	2	35 неделя	
36.	Твой робот. Заключительное занятие. Рефлексия	2	36 неделя	

Диагностическая карта определения результатов по программе

за учебный год _____

Группа:

Педагог:

Даты проведения: вход:

1 полугодие:

2 полугодие _____

№	Фамилия	Входной контроль	Промежуточный контроль	Итоговый контроль
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Уровень освоения обучающимися программы

Параметры результативности	Входной контроль (количество / %)	Промежуточный контроль (количество / %)	Итоговый контроль (количество / %)
Высокий уровень			
Средний уровень			
Начальный уровень			

Входной контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Lego PRO"»

1. Способы синхронизации контроллера SPIKE Prime с ПК\Планшетом

- а) Кабель USB
- б) Кабель ethernet
- в) Bluetooth

2. Подход в проектной деятельности, идеей которого является разделение полного конкурсного задания на подзадачи, определялся как:

- а) Мини исследование
- б) Мини проект
- в) Мини задача

3. Какой тип датчиков встроен в блок управления SPIKE Prime?

- а) Датчик-ультразвука
- б) Датчик освещенности
- в) Гироскоп

4. Деталь конструктора LEGO SPIKE Prime, предназначенная для обнаружения удаленных объектов:

- а) Мотор
- б) Датчик цвета
- в) Датчик ультразвука

5. Какое ПО необходимо для работы с LEGO SPIKE Prime

- а) Scratch
- б) Adobe Photoshop
- в) Autodesk Inventor

6. Деталь конструктора LEGO SPIKE Prime, предназначенная для программирования точных и мощных движений робота?

- а) Мотор
- б) Датчик цвета
- в) Датчик ультразвука

7. Какого типа дисплей смартхаб SPIKE Prime?

- а) Черно-белый экран
- б) Светодиодная матрица
- в) Цветной RGB дисплей

8. Сервомотор – это...

- а) Устройство для движения робота
- б) Устройство для хранения данных
- в) Устройство для определения цвета

9. Сколько портов ввода/вывода имеет смартхаб SPIKE Prime

- а) 4;
- б) 6;
- в) 8;

10. Сколько датчиков в конструкторе SPIKE Prime

- а) 10;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5.

Критерии оценивания
входного контроля
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Lego PRO"»

Все вопросы: 3 балла

Высокий уровень освоения программы курса - 25 – 30 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 15 – 24 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 12 и менее баллов

Промежуточный контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Lego PRO"»
Практическая работа.

Задание: Сборка и программирование модели на выбор.

Критерии оценки:

Модель собрана правильно в полном объёме – 12 баллов.

Модель собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 6 баллов.

Программа написана самостоятельно и без ошибок – 12 баллов.

Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 6 баллов.

Модель поехала и выполнила программу верно- 6 баллов.

Модель поехала и не выполнила программу – 2 балла.

Критерии оценивания
промежуточного контроля
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Lego PRO"»

Высокий уровень освоения программы курса - 25 – 30 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 15 – 24 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 12 и менее баллов

Итоговый контроль

по программе дополнительного образования

«Программирование роботов: "Lego PRO"»

Проект по робототехнике.

Критерии оценки проекта:

1. Оригинальность темы и идеи проекта.-(0-3 балла)
2. Конструктивные параметры (соответствие конструкции изделия; прочность, надежность; удобство использования).(0-5 баллов)
3. Технологические критерии (соответствие документации и программы робота; оригинальность применения и сочетание материалов; соблюдение правил техники безопасности).(0-5 баллов)
4. Эстетические критерии (композиционная завершенность; дизайн изделия; использование традиций народной культуры). (0-2 балла)
5. Экономические критерии (потребность в изделии; рекомендации к использованию; возможность массового производства).(0-5 баллов)
6. Экологические критерии (наличие ущерба окружающей среде при производстве изделия; возможность использования вторичного сырья, отходов производства; экологическая безопасность).(0-5 баллов)
7. Информационные критерии (стандартность проектной документации; использование дополнительной информации) 0-5 баллов)

Критерии оценки результативности творческого проекта:

Высокий уровень выставляется, если требования к пояснительной записке полностью соблюдены. Она составлена в полном объеме, четко, аккуратно. Изделие выполнено технически грамотно с соблюдением стандартов, соответствует предъявляемым к нему эстетическим требованиям.

Если это изделие декоративно-прикладного творчества, то тема работы должна быть интересна, в нее необходимо внести свою индивидуальность, свое творческое начало. Работа планировалась учащимися самостоятельно, решались задачи творческого характера с элементами новизны. Работа имеет высокую экономическую оценку, возможность широкого применения. Работу или полученные результаты исследования можно использовать как пособие на уроках технологии или на других уроках.

Средний уровень выставляется, если пояснительная записка имеет небольшие отклонения от рекомендаций. Изделие выполнено технически грамотно с соблюдением стандартов, соответствует предъявляемым к нему эстетическим требованиям. Если это изделие декоративно-прикладного творчества, то оно выполнено аккуратно, добротное, но не содержит в себе исключительной новизны. Работа планировалась с несущественной помощью учителя, у учащегося наблюдается неустойчивое стремление решать задачи творческого характера. Проект имеет хорошую экономическую оценку, возможность индивидуального применения.

Низкий уровень выставляется, если пояснительная записка выполнена с отклонениями от требований, не очень аккуратно. Есть замечания по выполнению изделия в плане его эстетического содержания, несоблюдения технологии изготовления, материала, формы. Планирование работы с помощью учителя, ситуационный (неустойчивый) интерес ученика к технике.

Критерии оценивания

промежуточного контроля

по программе дополнительного образования

«Программирование роботов: "Lego PRO"»

Средний уровень освоения программы курса - 15 – 24 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 12 и менее баллов

Высокий уровень освоения программы курса - 25 – 30 баллов

Перечень интеллектуальных и творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской деятельности

№ п/п	Название мероприятия	Уровень мероприятия	Возрастная категория	Примерные сроки проведения
1.	Конкурс школьных проектов "Осенило"	Региональный	10 – 13	Октябрь
2.	Отборочные соревнования Приморского района осенние	Городской	8 – 13	Ноябрь
3.	Робофинист	Международный	6 - 16	Ноябрь