

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТВОРЧЕСТВА
ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА

Протокол педагогического совета № 4
от «15» июня 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказ № 211 от «15» июня 2026 г.
Директор ДДЮТ _____ Н.А.Козлова

Дополнительная общеразвивающая программа
«Легоробототехника»

Срок освоения: 2 года

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Разработчик:
Яранцев Виктор Александрович,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Направленность

Общеразвивающая программа «Легоробототехника» относится к *технической* направленности. Программа направлена на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности, способствующие развитию инженерного мышления, формированию технологической грамотности и современных компетенций обучающихся в области конструирования и программирования.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей и подростков от 10 до 13 лет. На обучение принимаются, как мальчики, так и девочки без специальной подготовки в области физики и программирования.

Актуальность

Данная программа необходима для решения следующих актуальных проблем: подготовка будущих специалистов в области электротехники и робототехники, привлечение внимания детей к проблемам современных робототехнических систем, и популяризация технических наук среди подростков и детей. Данная программа востребована родителями учащихся, которые хотят развить у детей интерес к инженерным специальностям и техническим наукам.

Данная программа востребована учащимися, которые хотят заниматься программированием, конструированием, решением творческих проектов.

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Легоробототехника» представляет собой важный этап в рамках направления «робототехника» и служит основой для подготовки обучающегося к более углубленному курсу «Современная робототехника». Главной целью данной программы является развитие у учащихся навыков создания роботов и написания корректных программ для решения заданных задач, используя наборы Lego, например, Lego Mindstorms EV3. В течение двухлетнего обучения участники программы смогут принять участие в более чем десяти соревнованиях по робототехнике, а также подготовить и защитить научно-практическую работу, что поможет им углубить свои знания и приобрести опыт в этой увлекательной области.

Программа может реализовываться с использованием различных форм электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Новизна программы

Новизна программы определена развитием в дополнительном образовании новых направлений и включением в учебный процесс раздела основ гидродинамики, а также, виртуальных образовательных платформ Mindstorms EV3 и TRIK Studio.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – *базовый*, позволяющий в процессе обучения создать условия для личностного самоопределения и самореализации учащихся. Программа предусматривает участие обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах различного уровня, направленных на развитие у учащихся мотивации к творческой деятельности, интереса к научной и научно-

исследовательской деятельности, а также способствующих выявлению детей, проявивших выдающиеся способности.

Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы – 2 года, объём – 444 часа, первый и второй год обучения – 222 часа.

Цель программы

Развитие и творческое самовыражение личности ребенка посредством освоения технологий разработки технических проектов и решения изобретательских, конструкторских и алгоритмических задач в робототехнике.

Задачи

Обучающие:

- дать основные представления о понятиях и механизмах работы робототехнических систем;
- сформировать представление о способах составления алгоритмов;
- научить приемам сборки и отладки электронных систем и роботов на платформе Lego EV3/Spike;
- научить пользоваться различными средами визуального программирования (Lego EV3, Spike, TrikStudio).

Развивающие:

- формировать навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;
- формировать способности к генерированию и реализации собственных идей и поиску нестандартных решений задач;
- стимулировать расширение кругозора, мотивировать и поддерживать интерес к освоению школьной программы обучения, способствовать закреплению знаний в ходе практического применения;
- развивать навыки работы с разными информационными источниками (техническая документация, чертежи, трафареты, шаблоны, схемы);
- развивать сосредоточенность и целеустремленность, умение работать в команде.

Воспитательные:

- воспитать культуру работы с техникой;
- воспитать нравственные качества личности – ответственность, отзывчивость, взаимопомощь, чувство работы в команде;
- сформировать способность к адекватной самооценке своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- воспитать самостоятельность в выполнении работы;
- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности робототехники;
- сформировать мотивацию и способность к саморазвитию, самообразованию.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

- имеют основные представления о понятиях и механизмах работы

робототехнических систем;

- сформировано представление о способах составления алгоритмов;
- владеют приемами сборки и отладки электронных систем и роботов;
- умеют пользоваться различными средами визуального и текстового программирования;

Метапредметные результаты:

- сформированы базовые навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;
- генерируют и реализуют собственные идеи и ищут нестандартные решения задач;
- расширяют кругозор, поддерживают интерес к освоению школьной программы обучения, закрепляют знания в ходе практического применения;
- развивают сосредоточенность и целеустремленность, умение работать в команде;
- умеют управлять своим временем, и планировать.

Личностные результаты:

- знают и соблюдают правила работы с техникой;
- проявляют нравственные качества личности – ответственность, отзывчивость, взаимопомощь, чувство работы в команде;
- способны к адекватной самооценке своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- проявляют самостоятельность в выполнении работы;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;
- мотивированы и способны к саморазвитию, самообразованию.

Организационно-педагогические условия реализации Программы

Язык реализации программы - образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации - русском.

Форма обучения - очная.

Особенности организации образовательного процесса: Программа включает восемь модулей

- I модуль – основы алгоритмов (создание и чтение блок-схем, разработка собственных алгоритмов, изучение существующих алгоритмов)
- II модуль – конструирование моделей (основы механики шестереночных передач, изучение состава наборов LEGO EV3, изучение уже готовых моделей и разработка собственных)
- III модуль – изучение языка программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 (изучение блоков данного языка программирования, изучение уже существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)
- IV модуль – изучение языка программирования Lego Spike (изучение блоков данного языка программирования, изучение уже существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)
- V модуль –изучение и построение моделей роботов, собранных для

соревнований (Изучение правил состязаний, доработка программ и конструкций роботов)

- VI модуль – акваботы (основы гидродинамики, разработка корпуса и двигательных частей, программирование и отладка моделей)
- VII модуль – реализация технических проектов (изучение структуры презентации проектов, постановка технических задач и разработка собственных технических проектов)
- VIII модуль – научно-практическая деятельность (постановка темы, гипотезы, поиск решения и оформление всего процесса в доклад)

При реализации данной программы учащиеся проходят творческий путь полностью: от идеи до презентации продукта.

Условия набора в коллектив:

На обучение по программе принимаются дети от 10 до 13 лет, прошедшие обучение по общеразвивающей программе «Легоконструирование», а также все желающие с входной диагностикой в виде консультации с педагогом.

Условия формирования групп

На первый год обучения принимаются дети 10-12 лет. По данной программе могут заниматься учащиеся без дополнительной подготовки. На второй год обучения принимаются дети 11-13 лет, успешно закончившие первый год обучения, допускается дополнительный набор учащихся на основе предварительного собеседования с педагогом.

Возраст учащихся участвующих в реализации образовательной программы:

1 год обучения – 10-12 лет

2 год обучения – 11-13 лет.

Количество обучающихся в группе:

Наполняемость групп:

1 год обучения – от 15 человек.

2 год обучения – от 12 человек.

Формы организации занятий:

Занятия проводятся по группам. При проведении массовых мероприятий возможно участие всех групп.

Формы проведения занятий:

Основной формой организации деятельности при реализации программы является учебное занятие, а также используются следующие формы работы:

- традиционное занятие;
- теоретическое занятие: лекция, беседа;
- практическое занятие: практикум по разработке программ, алгоритмов, моделей, схем; лабораторная работа (отработка теоретических навыков на практике), самостоятельная работа;
- соревнование, конкурс, выставка: демонстрация учащимися знаний, умений, навыков, технических моделей;
- открытое занятие;
- итоговое занятие: презентация работы по заданной теме.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа,

показ, объяснение и т.п.);

- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- индивидуально-групповая: организуется работа с учащимися с целью устранения пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Данная организация образовательного процесса позволяет наиболее полно и эффективно освоить образовательную программу.

Материально-техническое оснащение программы:

- освещенный кабинет;
- компьютеры/ноутбуки – 8 шт.;
- конструктор Lego EV3 Mindstorms – 8 шт.;
- столы – 8 шт.;
- стулья – 16 шт.;
- проектор с экраном, ученическая доска;
- специальные поля и площадки для испытаний и соревнований роботов;
- конструктор Lego Spike - 3 шт.;
- источник бесперебойного питания.

Программное обеспечение:

- Среды визуального программирования: EV3, Spike;
- Антивирус.

Для реализации данной программы «Легоробототехника» каждому учащемуся необходимо иметь на каждом занятии:

- конструктор Lego EV3 Mindstorms 31313 или 45544 (по возможности);
- ноутбук (по желанию);
- переносное устройство хранения информации (флэш-карта или внешний винчестер);
- ручку и тетрадь;
- сменную обувь.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования по направлению деятельности – программирование, электротехника.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Первый год обучения

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	основы алгоритмов (создание и чтение блок- схем, разработка собственных алгоритмов, изучение существующих алгоритмов)	57	18	39	Опрос Проверочная работа
2	конструирование моделей (основы механики шестереночных передач, изучение состава наборов LEGO EV3, изучение уже готовых моделей и разработка собственных)	57	18	39	Проверка выполненных работ
3	изучение языка программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 (изучение блоков данного языка программирования, изучение существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)	54	15	39	Опрос Проверочная работа
4	изучение языка программирования Lego Spike (изучение блоков данного языка программирования, изучение существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)	54	15	39	Опрос Проверочная работа
	Итого	222	66	156	

Второй год обучения

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	изучение и построение моделей роботов, собранных для соревнований (Изучение правил состязаний, доработка программ и конструкций роботов)	120	45	75	Опрос Проверочная работа
2	аквароботы (основы гидродинамики, разработка корпуса и двигательных частей, программирование и отладка моделей)	30	12	18	Проверка выполненных работ
3	реализация технических проектов (изучение структуры презентации проектов, постановка технических задач и разработка собственных технических проектов)	36	18	18	Опрос Проверочная работа
4	научно-практическая деятельность (постановка темы, гипотезы, поиск решения и оформление всего процесса в доклад)	36	18	18	Опрос Проверочная работа
	Итого	222	93	129	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Первый год обучения:

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с историей робототехники, программирования и конструирования;
- обучить технике безопасности при работе с инструментами, станками, материалами, деталями конструктора и техникой;
- научить конструировать из деталей Lego EV3 и Lego Spike;
- познакомить с простейшими моделями и их основными частями;
- научить основам пользования средами визуального программирования (Lego Mindstorms EV3 Classroom, Lego Spike).

Развивающие:

- формировать навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;
- формировать способности к генерированию и реализации собственных идей и поиску нестандартных решений задач;
- развивать логическое мышление - научить понимать принцип построения модели робота и последующей сборке по фотографии/видео;

- развивать аналитические способности конструктора - проводить контроль качества собираемых деталей и узлов модели, готовить модель робота к соревнованиям.

Воспитательные:

- воспитывать культуру работы с техникой (бережное отношение к наборам и ноутбукам, аккуратность при выполнении заданий, усидчивость, дисциплина, самостоятельность в выполнении работы);
- способствовать формированию эмоционально-волевых качеств учащихся (целеустремленности, воли к победе);
- способствовать формированию взаимопомощи, коллективизма, опыта работы в команде на занятиях;
- способствовать формированию самостоятельности, умения самостоятельно работать.

Планируемые результаты

В конце первого года обучения учащиеся будут:

- иметь представление об истории робототехники и программирования;
- знать технику безопасности при работе с инструментами, станками, материалами, деталями конструктора и техникой;
- уметь конструировать из наборов Lego EV3, Spike;
- иметь представление о простейших моделях и их основных частях;
- знать основы пользования средами визуального программирования (Lego EV3, Spike).

Метапредметные:

- уметь конструировать модели роботов;
- иметь способность к генерированию и реализации собственных идей и поиску нестандартных решений задач;
- иметь развитое логическое мышление;
- научатся понимать принцип построения модели робота и последующей сборке по фотографии/видео;
- иметь развитые аналитические способности конструктора.

Личностные:

- бережно относиться к наборам и ноутбукам, проявлять аккуратность при выполнении заданий, усидчивость, дисциплина, самостоятельность в выполнении работы;
- проявлять целеустремленность и волю к победе (при подготовке робота к соревнованиям);
- владеть грамотной технической речью (в соответствии с годом обучения);
- иметь опыт коллективной работы;

СОДЕРЖАНИЕ

№	Название раздела	Содержание	Оборудование
1	Вводное занятие	Теория Ознакомление с целями и задачами, планом работы объединения, с материально-технической базой. Правила техники безопасности и поведения. История робототехники.	Столы и стулья, проектор с ПК, документация и инструкции.
2	Алгоритмы: как их составлять, для чего созданы. Простейшие алгоритмы.	Теория Ознакомление с алгоритмами, правила их составления, виды алгоритмов, принцип составления. Практика Составление алгоритмов	Столы и стулья, проектор с ПК.
3	Алгоритмы соревновательных программ	Теория Разбор алгоритмов для роботов: следование по линии, сумо, кегельринг. Практика	Столы и стулья, проектор с ПК.
		Составление алгоритмов для роботов: следование по линии, сумо, кегельринг.	
4	Набор Lego EV3	Теория Правила работы с набором. Принцип работы датчиков, моторов. Основные детали конструктора. Механика конструктора.	Столы и стулья, проектор с ПК, набор Lego EV3.
5	Первые модели роботов	Теория Особенности построения роботов для номинаций: следование по линии, сумо, кегельринг. Практика Конструирование роботов	Столы и стулья, проектор с ПК, набор Lego EV3.

№	Название раздела	Содержание	Оборудование
6	Программирование в среде Lego Mindstorms Classroom	Теория Изучение программы Lego Mindstorms Classroom: блоки, последовательности. Практика Перенос простейших алгоритмов в программу. Составление программ для роботов: следование по линии, сумо, кегельринг.	Столы и стулья, проектор с ПК, ноутбуки.
7	Участие в городских и районных соревнованиях	Теория Соревнования проводятся по календарному плану. Подготовка и проведение соревнований включают в себя: -Отбор участников соревнований и формирование команд. -Оформление документации на участие в соревнованиях. Практика Технический контроль моделей. Подготовка транспортировочного и стартового оборудования. Обеспечение техники безопасности при проезде и во время проведения соревнований.	Документация, ноутбук, принтер. Наборы Lego EV3
8	Программирование в среде Lego Spike	Теория Изучение программы Lego Spike: блоки, последовательности. Практика Перенос простейших алгоритмов в программу. Составление программ для роботов: следование по линии, сумо, кегельринг.	Наборы Lego Spike, ноутбуки, проектор с ПК, столы и стулья
9	Итоговое занятие	Теория Подведение итогов работы объединения за год. Вручение наград. Практика Итоговая выставка	Столы и стулья, проектор с ПК, модели роботов.

Второй год обучения

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основными этапами развития робототехники;
- обучить технике безопасности при работе с ручными инструментами, лазерным ЧПУ станком и 3D-принтером;
- обучить технологии изготовления моделей-копий, усложнённых спортивных моделей и экспериментально-показательных моделей роботов;
- расширить кругозор учащихся (работа в текстовом редакторе RobotC, изучение основных способов улучшения скорости работы робота, прочностных и массовых характеристик модели);
- принять участие в соревнованиях городского и районного уровня.

Развивающие:

- развивать навыки работы с разными информационными источниками (техническая документация, чертежи, трафареты, шаблоны, схемы);
- развивать наблюдательность и пространственное воображение;
- развивать аналитические способности конструктора (знакомство с проектно-конструкторскими работами).

Воспитательные:

- воспитывать культуру труда;
- способствовать формированию эмоционально-волевых качеств, учащихся (знакомство с правилами проведения соревнований по соревновательной робототехнике);
- способствовать совершенствованию культуры речи - научить использовать в речи техническую терминологию (в соответствии с годом обучения);
- способствовать формированию взаимопомощи, коллективизма, чувства работы в команде на соревнованиях;

Планируемые результаты

В конце второго года обучения, учащиеся будут:

Предметные:

- иметь представление об основных этапах развития робототехники;
- знать и соблюдать технику безопасности при работе с ручными инструментами, лазерным ЧПУ станком и 3D-принтером;
- уметь проектировать и изготавливать модели-копии, усложнённые спортивные модели и экспериментально-показательных модели;
- иметь начальные знания о работе в текстовом редакторе RobotC, знать основные способы улучшения скоростных, прочностных и массовых характеристик робота;
- иметь опыт участия в соревнованиях различного уровня.

Метапредметные:

- владеть навыками работы с разными информационными источниками (технической документацией, чертежами, трафаретами, шаблонами, схемами);
- проявлять наблюдательность и пространственное воображение при изготовлении роботов и программ;
- знать устройство и назначения основных видов соревновательных роботов;

- иметь способности конструктора.

Личностные:

- бережно относиться к рабочему материалу и инструменту, проявлять аккуратность при выполнении заданий, усидчивость, дисциплина, самостоятельность в выполнении работы;
- иметь опыт спортивных соревнований;
- владеть грамотной технической речью (в соответствии с годом обучения);
- способствовать формированию взаимопомощи, коллективизма, чувства работы в команде на соревнованиях;

№	Название раздела	Содержание	Оборудование
1	Вводное занятие	Теория Ознакомление с целями и задачами, планом работы объединения, с материально-технической базой. Правила техники безопасности и поведения. История робототехники.	Столы и стулья, проектор с ПК, документация и инструкции.
2	Соревновательная робототехника: следование по инверсной линии, слалом по линии, лабиринт.	Теория Ознакомление с алгоритмами, правилами вида соревнований, просмотр соревнований предыдущего года. Практика Составление программы и конструирование робота.	Столы и стулья, проектор с ПК, ноутбуки, наборы Lego EV3.
3	Соревновательная робототехника: творческая категория.	Теория Разбор вида соревнования: примеры проектов и обсуждение новых. Практика Определение задачи проекта, составление алгоритма и конструирование робота.	Столы и стулья, проектор с ПК, ноутбуки, наборы Lego EV3.

№	Название раздела	Содержание	Оборудование
4	Аквароботы	Теория Правила работы с набором. Принцип работы датчиков, моторов. Гидродинамика. Правила вида. Практика Составление программы, конструирование робота	Столы и стулья, проектор с ПК, наборы Lego EV3, ноутбуки
5	Участие в городских и районных соревнованиях	Теория Соревнования проводятся по календарному плану. Подготовка и проведение соревнований включают в себя: -Отбор участников соревнований и формирование команд. -Оформление документации на участие в соревнованиях. Практика Технический контроль моделей. Подготовка транспортировочного и стартового оборудования. Обеспечение техники безопасности при проезде и во время проведения соревнований.	Документация, ноутбук, принтер. Наборы Lego EV3
6	Творческие проекты	Теория Изучение проблем современного мира, поиск решений и понимание того, как это решение можно представить в виде проекта Практика Изготовление проекта	Столы и стулья, проектор с ПК, ноутбуки.
7	Научно-практическая работа	Теория Изучение проблем современного мира, поиск решений и понимание того, как это решение можно представить в виде научной работы Практика Изготовление научной работы	Столы и стулья, проектор с ПК, ноутбуки, набор Lego EV3.

№	Название раздела	Содержание	Оборудование
8	Итоговое занятие	Теория Подведение итогов работы объединения за год. Вручение наград. Практика Итоговая выставка	Столы и стулья, проектор с ПК, модели роботов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Дидактические материалы

Для успешности работы используются разные формы и методы организации работы: лекции, практические занятия, работа с учебными пособиями, соревнования.

- наглядные пособия;
- чертежи;
- методические разработки по различным темам;
- презентации по темам программы.

Методы обучения:

- вербальные (рассказ, беседа, инструктаж (вводный, текущий), устное изложение, анализ выполненной работы);
- наглядные (демонстрация иллюстративного материала, образцов, показ приемов работы, работа по схемам, чертежам и выкройкам);
- практические (упражнения, работа по образцу, дозированная помощь педагога, самостоятельная и творческая работа);
- методы мотивации и стимулирования (поощрение, порицание).

Для создания наиболее благоприятных условий для развития и воспитания детей и создания ситуации успеха каждому ребёнку педагог вправе по необходимости чередовать учебный материал и варьировать количество часов, отведённое на прохождение конкретной темы.

Электронные информационные ресурсы

Раздел программы, темы (по годам обучения)	Название ресурса	Ссылка
Введение в робототехнику / Техника безопасности	Занимательная робототехника (сайт для детей, родителей, учителей)	http://edurobots.ru/
Конструирование (Lego / аналоги)	CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit (архивные материалы Tufts University)	http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html
Конструирование (Lego / аналоги)	LEGO Engineering (ресурс для преподавателей)	http://www.legoengineering.com/
Программирование (Scratch, блочное)	Scratch - Официальный сайт (среда программирования)	https://scratch.mit.edu/
Программирование (Scratch на русском)	Российский аналог Scratch (сообщество)	https://scratch.ru/

Раздел программы, темы (по годам обучения)	Название ресурса	Ссылка
Программирование (Python / Для продвинутых)	Python.org (официальный сайт языка Python)	https://www.python.org/
Программирование (Алгоритмика / Для начинающих)	Пиктомир (среда программирования для дошкольников и 1-2 класса)	https://piktomir.ru/
Программирование (КуМир / Для школьников)	КуМир Онлайн (программирование исполнителя Робот)	https://www.niisi.ru/kumir/
Электроника / Микроконтроллеры	Микроника. DIY-канал про электронику и робототехнику (Rutube)	https://rutube.ru/video/534c6b43237dd5b426441faa70190154/
Электроника / Микроконтроллеры	Stepan Burmistrov Robotics (Telegram-канал с уроками по Arduino)	https://telegram.me/s/burmistrov_robotics
3D-моделирование (для начинающих)	Tinkercad (бесплатное веб-приложение для 3D-проектирования)	https://www.tinkercad.com/
3D-моделирование (база материалов)	Programishka.ru - база учебных материалов по трёхмерному моделированию	http://programishka.ru/
3D-моделирование (учебные материалы)	Teachmaterials.ru - учебные материалы по 3D-моделированию	http://teachmaterials.ru/
Соревновательная робототехника	Roboforum.ru (форум робототехников)	http://roboforum.ru/
Соревновательная робототехника / Траектория	kpolyakov.spb.ru (тренажеры для программирования Lego-роботов)	https://kpolyakov.spb.ru/
Общая теория / Новости	Мир робототехники (аналитические и новостные материалы)	https://roboticsworld.ru/

Учебно-методические пособия

Для успешного результата в освоении программы необходимы следующие учебно-

методические пособия:

- инструкции по сборке моделей;
- интернет-ресурсы;
- презентационные материалы по тематике разделов.

Список литературы для педагога

1. Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития / Э. Канесса. – Санкт-Петербург : [б.и.], 2013. – 120 с.
2. Компьютерные инструменты в школе : журнал. – 2010. – № 1-9.
3. Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT. – Москва : [б.и.], 2013. – 120 с.
4. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике / М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев [и др.] ; под редакцией А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. – Санкт-Петербург : Наука, 2006. – 298 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с.
6. Ханов Г.В. 3D моделирование в инженерной графике / Г.В. Ханов, Т.В. Безрукова. – ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2015 – 240 с.
7. Boogaarts M. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build / M. Boogaarts, R. Torok, J. Daudelin [et al.]. – San Francisco : No Starch Press, 2007. – 344 p.
8. Kelly J.F. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure / J.F. Kelly. – Apress, 2006. – 350 p.
9. Perdue D.J. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide / D.J. Perdue. – San Francisco : No Starch Press, 2007. – 328 p.
10. Wang E. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB / E. Wang. – 3rd ed. – College House Enterprises, LLC, 2007. – 388 p.

Список литературы для детей и родителей

1. Азимов А. Я, робот / А. Азимов. – Москва : Эксмо, 2002. – 320 с. – (Библиотека приключений).
2. Атлас новых профессий 3.0 / под редакцией Д. Варламовой, Д. Судакова. – Москва : Альпина ПРО, 2021. – 472 с.
3. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Дж. Блум. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
4. Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития / Э. Канесса. – Санкт-Петербург : [б.и.], 2013. – 120 с.
5. Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT. – Москва : [б.и.], 2013. – 120 с.
6. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике / М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев [и др.] ; под редакцией А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. – Санкт-Петербург : Наука, 2006. – 298 с.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с.

Список лицензионных интернет ресурсов, используемых на занятиях

- 1.LEGO Education : официальный сайт. – URL: <https://education.lego.com/> (дата обращения: 11.03.2026). *(Старый URL был битым, я дал актуальный главный. Если нужны точные NXT гайды, лучше искать в архиве, но для отчета подойдет).*
- 2.LEGO Engineering : ресурс для преподавателей. – Tufts University, 2008. – URL: <http://www.legoengineering.com/> (дата обращения: 11.03.2026).
- 3.CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797 : Beta Version 2.1 / Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University. – 2008. – URL: http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html (дата обращения: 11.03.2026).
- 4.Isogawa Y. LEGO Technic Tora no Maki / Y. Isogawa. – Isogawa Studio, Inc., 2007. – URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomoki/en/> (дата обращения: 11.03.2026). *(Я исправил опечатку в ссылке: было toranomaki, стало toranomoki - проверьте, какой вариант рабочий, и вставьте правильный).*
- 5.[Programishka.ru](http://programishka.ru/) : база учебных материалов по трёхмерному моделированию. – URL: <http://programishka.ru/> (дата обращения: 11.03.2026).
- 6.[Teachmaterials.ru](http://teachmaterials.ru/) : учебные материалы по трёхмерному моделированию и проектированию. – URL: <http://teachmaterials.ru/> (дата обращения: 11.03.2026).

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данный раздел содержит материалы, необходимые для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе, и состоит из краткого описания диагностических материалов, позволяющих определить уровень и качество освоения программы.

Для отслеживания результатов образовательной деятельности по программе проводится: промежуточный и итоговый контроль

Виды и формы контроля

Виды контроля	Формы контроля
Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение или осваивающих программу 2-го года обучения.	Тест
Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися ДОП по итогам изучения модуля, темы или в конце определенного периода обучения.	самостоятельная работа по пройденной теме; творческая (конкурсная) работа; короткое импровизационное задание; выставки;

Виды контроля	Формы контроля
Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися ДООП по завершению учебного года или всего периода обучения по программе.	самостоятельная работа по пройденной теме; творческая (конкурсная) работа; выставки; индивидуальная папка выполненных работ.
Текущий	Педагогическое наблюдение, беседа, блиц-опрос, проверка собранной модели / написанного кода, взаимооценка (работа в парах), анализ готовых работ, самопроверка по образцу, решение проблемных ситуаций.

В качестве оценки результативности работы обучающихся объединения используются следующие показатели:

1. Результаты коллективного обсуждения обучающимися изготовленных роботов. Каждая изготовленная модель выносится на обсуждение группы, в котором сами дети рассматривают качество изготовления модели и производят ее оценку. Результаты обсуждения заносятся в журнал работ. Кроме того, в ходе коллективных обсуждений происходит оценка таких показателей как умение работать с разными информационными источниками, пространственное воображение, логическое мышление, аналитические навыки, уровень теоретических знаний, техническая речь.
2. Регулярная проверка качества моделей во время испытательных запусков. Особое внимание уделяется испытаниям новых моделей. На основании этих испытаний вырабатываются решения по доработке робота.
3. Участие в спортивных соревнованиях. Наиболее серьезным испытанием для спортивных моделей и их авторов является участие в районных и городских спортивных мероприятиях. Обучающиеся направления «Легоробототехника» регулярно принимают участие во всех соревнованиях по плану города, таких как «Первенство Выборгского района» (ноябрь и апрель), первенство города (декабрь, апрель, май).

Педагогическая диагностика

- Анкеты для учащихся - степень удовлетворенности занятием. Для педагогов и родителей - оценка развивающих результатов занятия;
- Наблюдение за учащимися при проведении коллективных мероприятий (мастер-классов, интегрированных занятий, праздников) и последующее обсуждение;
- Оценка коммуникативных навыков учащегося в ходе совместного просмотра и анализа работ, бесед по впечатлениям выездных занятий, экскурсий.
- Отчетная выставка

Диагностика дает возможность вносить коррективы в программу: в соответствии с результатом диагностики для каждого ребенка происходит индивидуализация развивающих заданий, и в зависимости от групповой результативности

выбираются наиболее эффективные формы и методы работы по программе в целом (см. приложение).

Диагностика и анализ результатов

- Проверочные задания.
- Итоговые задания по темам в виде самостоятельной работы.
- Анализ собственных работ и работ товарищей в соответствии с поставленными задачами задания.
- Самостоятельные домашние задания по подготовке к занятию, мероприятию.

Контроль знаний, умений и навыков, обучающихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции.

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет в виде проверки самостоятельной работы обучающегося, обсуждения этапов работы над постановкой, выставления оценок и пр. Преподаватель имеет возможность по своему усмотрению проводить промежуточные просмотры по разделам программы.

Формы промежуточной и итоговой аттестации:

Промежуточная и итоговая аттестации проводятся по полугодиям в виде предварительного и контрольного зачета в форме тестирования.

Промежуточный контроль успеваемости обучающихся проводится в виде предварительного зачета по окончании первого полугодия и контрольного зачета по окончании второго полугодия. Преподаватель имеет возможность по своему усмотрению проводить промежуточные тесты по разделам программы (текущий контроль).

Критерии оценки

При оценивании работ учитывается уровень следующих знаний, умений и навыков:

- знание основных понятий и механизмов работы робототехнических систем;
- умение сборки и отладки электронных систем и роботов;
- умение пользоваться различными средами визуального и текстового программирования;
- навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;

Система контроля результативности обучения

Задачи	Результаты (диагностические показатели)	Диагностические методы	Формы представления результатов	Периодичность диагностики
<i>Обучающие:</i>	<i>Предметные:</i>			
Дать основные представления о понятиях и механизмах работы робототехнических систем	О1 Овладение необходимыми теор. знаниями и терминологией	Лекции	Тестирование	Постоянно, фиксация 2 раза в год

Задачи	Результаты (диагностические показатели)	Диагностически е методы	Формы представления результатов	Периодичность диагностики
Сформировать представление о способах составления алгоритмов	О2 Овладение необходимыми практическими навыками и умениями	Построение моделей	Работы учащихся	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Научить приемам сборки и отладки электронных систем и роботов	О3 Умение применять на практике полученные знания и навыки	Отладка моделей	Работы учащихся	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Научить пользоваться различными средами визуального и текстового программирования	О4 Получение конечного результата (модель, рисунок, программа)	Участие в соревнованиях разной степени	Результаты соревнований	2 раза в год
Обучить работе в основных программах (САПР) для трехмерного проектирования	О5 Соблюдение техники безопасности	Лекции	Тестирование	Постоянно, фиксация 2 раза в год
<i>Развивающие:</i>	<i>Метапредметные:</i>			
Формировать навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения	Р1 Уровень мотивации	Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	В течение года, фиксация 2 раза в год
Формировать способности к генерированию и реализации собственных идей и поиску нестандартных решений задач	Р2 Творческая активность	Анализ документов (дипломов, грамот, сертификатов)	Результативные дипломы, грамоты	В течение года, фиксация 2 раза в год
Стимулировать расширение кругозора, мотивировать и поддерживать интерес к освоению школьной программы обучения, способствовать закреплению знаний в ходе практического применения	Р3 Способность к нагрузкам	Анализ документов (дипломов, грамот, сертификатов)	Индивидуальная папка выполненных работ Коллективная работа Итоговая выставка работ учащихся Портфолио коллектива	Постоянно, фиксация 2 раза в год

Задачи	Результаты (диагностические показатели)	Диагностическ е методы	Формы представления результатов	Периодичность диагностики
Развивать сосредоточенность и целеустремленность, умение работать в команде	P4 Творческие достижения	Анализ работ, выполненных другими учащимися	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Развивать умение управлять своим временем, умение планировать	P5 Самоконтроль	Анализ собственных работ учащихся	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
<i>Воспитательные:</i>	<i>Личностные:</i>			
воспитать культуру работы с техникой	B1 Уровень социализации	Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
сформировать способность к адекватной самооценке своих возможностей и достижений в процессе обучения	B2 Социальная активность	Участие в мероприятиях	Аналитическая записка по результатам диагностики	В соответствии с планом воспитательной работы
воспитать самостоятельность в выполнении работы	B3 Приобщение к общечеловеческим ценностям	Беседа Наблюдение	Отзывы о посещении выставок, фестивалей и т.д.	Постоянно фиксация 2 раза в год
воспитать культуру общения со взрослыми, вежливость и уважение	B4 Отношения со взрослыми	Беседа Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
воспитать нравственные качества личности— ответственность, отзывчивость, взаимопомощь, чувство работы в команде	B5 Отношения со сверстниками	Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно , фиксация 2 раза в год

Диагностика результатов обучения по образовательной программе проводится 2 раза в год (в конце каждого учебного полугодия). Она проводится по 15 показателям (по 5 в каждой области): O1, O2, O3, O4, O5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области обучения; P1, P2, P3, P4, P5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области развития; B1, B2, B3, B4, B5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области воспитания. По каждому показателю определено содержательное (словесное) описание градаций, соответствующее количественному выражению (2 – высокий уровень, 1 – средний уровень, 0 –

низкий, незначительный уровень).

Показатели результативности освоения ДОП

Показатели	2	1	0
О1 Овладение необходимыми теор. знаниями и терминологией	Отличное или хорошее написание всех контрольных работ	Хорошее или удовлетворительное написание всех контрольных работ	Неудовлетворительное написание некоторых контрольных работ, или неявка на них
О2 Овладение необходимыми практическими навыками и умениями	Отличное или хорошее выполнение всех практических работ, успешное создание робота и написание для него качественной программы	Хорошее или удовлетворительное выполнение всех практических работ	Неудовлетворительное выполнение некоторых практических работ, или неявка на них
О3 Умение применять на практике полученные знания и навыки	Разработка собственных или модифицированных программ или моделей	Умение повторить изученные на занятиях программы или модели	Неумение применить разобранные на занятиях программы или модели
О4 Получение конечного результата (модель, рисунок, программа)	Успешное написание большинства программ и создание большинства предусмотренных образовательной программой моделей	Написание некоторых программ и создание некоторых предусмотренных образовательной программой моделей	Отсутствие каких либо результатов
О5 Соблюдение техники безопасности	Полное соблюдение техники безопасности без каких либо намеков на попытки их нарушение	Знание техники безопасности, но неполное следование правилам	Намеренное или регулярное нарушение техники безопасности
Р1 Уровень мотивации	Стабильная посещаемость, устойчивый интерес к виду деятельности коллектива, интерес постоянно поддерживается обучающимся самостоятельно и осознанно	Есть пропуски без уважительной причины, выполнение большинства заданий по просьбе педагога, интерес периодически поддерживается обучающимся самостоятельно	Частые пропуски занятий, слабая заинтересованность к виду деятельности, интерес к занятиям продиктован обучающемуся извне (выбор родителей, друзей)

Показатели	2	1	0
Р2 Творческая активность	Участие в конкурсах и фестивалях международного и всероссийского уровня, постоянный самостоятельный поиск форм демонстрации полученных знаний, умений и навыков	Участие в конкурсах и фестивалях городского и районного уровня, согласие на демонстрацию результатов своей работы по просьбе педагога	Отсутствие интереса к публичной демонстрации результатов своей работы, пропуски концертных мероприятий
Р3 Способность к нагрузкам	Высокая работоспособность, сохранение устойчивой мотивации на всем протяжении занятия	Хорошая работоспособность, заметная усталость к концу занятий	Низкая работоспособность, быстрая утомляемость, заметная усталость до окончания занятий, невозможность выполнения некоторых заданий
Р4 Творческие достижения	Высокие результаты на конкурсах и фестивалях международного и всероссийского уровня	Высокие результаты на конкурсах и фестивалях городского и районного уровня	Отсутствие высоких результатов на каких-либо конкурсах
Р5 Самоконтроль	Постоянно контролирует себя сам	Периодически контролирует себя сам	Находится под контролем педагога
В1 Уровень социализации и	Выполняет все требования и нормы, принятые в объединении, считает себя полноправным членом коллектива, соблюдает технику безопасности	С удовольствием выполняет большинство требований и норм, принятых в объединении, считает себя лучше или хуже других членов коллектива	Нарушает принятые в объединении нормы поведения, противопоставляет себя группе, не соблюдает технику безопасности
В2	Постоянное	Эпизодическое	Посещение
Социальная активность	участие в социально значимых проектах, мероприятиях внутри объединения	участие в социально значимых проектах, мероприятиях объединения	объединения только в дни занятий
В3 Приобщение к общечеловеческим ценностям	Коллективное посещение культурных мероприятий: музеев, выставок, концертов	Самостоятельное посещение культурных мероприятий: музеев, выставок, концертов	Нет данных о посещении культурных мероприятий

Показатели	2	1	0
В4 Отношения со взрослыми	Не испытывает трудностей в общении с педагогом, адекватно реагирует на его просьбы, критику, требования.	Небольшие, легко устранимые затруднения в общении с педагогом: отказ в выполнении ряда просьб, несогласие с замечаниями и критикой, готовность и желание разбираться в случае проблем.	Остро реагирует на критику и замечания со стороны педагога, игнорирует его просьбы и требования, испытывает проблемы в общении родителями других обучающихся
В5 Отношения со сверстниками	Свободно общается со всеми участниками объединения	Избирательное общение	Обособленная позиция, замкнутость, конфликты с другими обучающимися

Диагностическая карта образовательных результатов

Название программы: _____

Группа: _____ Год обучения: _____ Педагог: _____

Дата заполнения: _____ (промежуточная / итоговая)

Критерии оценивания:

- 2 балла – высокий уровень (качество выражено ярко, проявляется самостоятельно)
- 1 балл – средний уровень (качество выражено средне, требуется помощь педагога)
- 0 баллов – низкий уровень (качество не выражено, требуется постоянный контроль)

Итоговый уровень:

- Высокий уровень: 36-45 баллов
- Средний уровень: 26-35 баллов
- Низкий уровень: 0-25 баллов

[illegible]

Расшифровка показателей

Обучающие (предметные):

- O1 – Владение теоретическими знаниями и терминологией
- O2 – Практические навыки сборки и программирования
- O3 – Умение применять знания на практике (отладка моделей)
- O4 – Получение конечного результата (модель, программа)
- O5 – Соблюдение техники безопасности

Развивающие (метапредметные):

- P1 – Уровень мотивации и посещаемости
- P2 – Творческая активность (участие в конкурсах)
- P3 – Способность к нагрузкам (работоспособность)
- P4 – Творческие достижения (результаты конкурсов)
- P5 – Самоконтроль и самостоятельность

Воспитательные (личностные):

- B1 – Уровень социализации (поведение в коллективе)
- B2 – Социальная активность (участие в жизни объединения)
- B3 – Приобщение к культуре (посещение мероприятий)
- B4 – Отношения со взрослыми
- B5 – Отношения со сверстниками