

Департамент образования администрации городского округа город Рыбинск
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского и юношеского технического творчества»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Центра технического творчества



 А.В. Назаров

Принята на заседании Педагогического совета

Протокол №3 от 25 мая 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Введение в робототехнику»

Возраст учащихся: 8-13 лет

Срок реализации: 20 часов

Авторы-составители:

Великанов Денис Сергеевич,

педагог дополнительного
образования,

Жукова Наталия Николаевна,

методист

г. Рыбинск, 2020 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в робототехнику» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

– Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

– Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

– СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41);

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196).

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р)

– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).

– Методические рекомендации по распространению передовых практик реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности с учётом возрастных особенностей обучающихся, в том числе «Робототехника», «Программирование», «Инженерная графика» и других программ (Письмо Минобрнауки России от 30.06.16 № 09-1612).

– Региональная целевая программа «Образование в Ярославской области» на 2020 - 2024 годы (Постановление Правительства Ярославской области от 16 декабря 2019 года N 873-п).

– Региональный проект «Успех каждого ребёнка» (Паспорт проекта утверждён протоколом заседания регионального комитета от 14.12.2018 № 2018-2)

Направленность программы

Данная программа имеет техническую направленность и способствует созданию активной мотивирующей образовательной среды для

формирования познавательного интереса учащихся к образовательной робототехнике. По функциональному назначению программа относится к общекультурной, имеет ознакомительный уровень.

Актуальность программы

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития учащихся;
- удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества, направленным на подготовку технически грамотных специалистов в области робототехники. Образовательная робототехника является одной из наиболее перспективных областей в сфере детского технического творчества. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной программы является знакомство с рядом профессий, связанных с робототехникой.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы, от 8 до 13 лет. Игры с роботами, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей этого возраста. Учащиеся данного возраста способны разрабатывать простейшие модели, просчитывая и изменяя поведение робота.

Цель и задачи программы

Цель: представление учащимся возможностей робототехники как одного из ключевых направлений научно-технического творчества.

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить с «азбукой» и историей развития робототехники.
- Дать основы конструирования и программирования простейших робототехнических устройств.
- Дать первоначальные знания по устройству робототехнических механизмов.

- Познакомить с профессиями, связанными с робототехникой.
- Ввести основы электроники и электрических схем в робототехнике.

Развивающие:

- Развивать у учащихся познавательный интерес и мотивацию к занятиям робототехникой.
- Развивать у учащихся любознательность, память.
- Развить коммуникативные навыки адаптации в коллективе.

Воспитательные:

- Воспитать самооценку собственного «Я» в коллективе.
- Воспитать потребность в самообразовании и творческой реализации.
- Способствовать повышению престижа инженерных профессий среди учащихся.

Условия набора и формирования групп

На обучение по программе принимаются учащиеся 8-13 лет (2-6 класс общеобразовательной школы) без специальной подготовки в области робототехники и программирования. Прием в группы осуществляется без вступительных испытаний, без предъявления требований к уровню образования. Занятия проводятся в разновозрастных группах.

Продолжительность обучения:

Программа является краткосрочной, рассчитана на 20 часов. Программа может реализовываться в течение 2-х недель (режим занятий 5 раз в неделю по 2 академических часа), 1,5 месяца (режим занятий 2 раза в неделю по 2 академических часа), или 3-х месяцев (режим занятий 1 раз в неделю по 2 академических часа). Режим занятий может корректировать в зависимости от социального запроса.

Календарный график

Количество часов в неделю	Количество часов в месяц	Срок реализации
2	8	3 месяца
4	16	1,5 месяца
10	20	2 недели

Для учащихся программа ознакомительного уровня – это возможность погрузиться в уникальную творческую атмосферу образовательной робототехники.

Для педагогов – это возможность сформировать контингент детей, заинтересованных в дальнейшем обучении на базовом уровне по

дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам «Робостарт» и «Увлекательная робототехника».

Нормы наполнения групп: 10 - 15 человек.

Формы организации занятий:

Форма обучения – очная, возможно использование элементов дистанционного обучения.

Форма проведения занятий: групповая.

Формы аудиторных занятий: беседа, рассказ, самостоятельная работа, практическая работа.

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

Группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Планируемые результаты:

В результате реализации программы учащиеся *будут знать:*

- специальную терминологию по робототехнике;
- историю развития робототехники;
- выдающихся личностей в области робототехники;
- профессии, связанные с робототехникой;
- устройство робототехнических механизмов;
- правила безопасной работы с оборудованием и инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- основы электроники и электрических схем в робототехнике;

будут уметь:

- собирать простейшую электрическую схему;
- собирать простейших роботов с помощью элементов набора LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3;
- настраивать датчики;
- управлять моторами робототехнических средств;

будут использовать:

- техническую терминологию по робототехнике в речи;

будут обладать:

- памятью, любознательностью;
- мотивацией к дальнейшим занятиям робототехникой.
- потребностью в самообразовании и творческой реализации.

Формой подведения итогов является тест или конкурс.

Учебно-тематический план

№	Раздел	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	1	1
2.	История развития робототехники	1	1	-
3.	Профессии, связанные с робототехникой	1	1	-
4.	Основы электроники и электрических схем	4	1	3
5.	Устройства ввода информации. Датчики	6	1	5
6.	Устройства вывода информации и исполнительные механизмы	4	1	3
7.	Устройства дистанционного управления	2	1	1
	Всего:	20	7	13

Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с разделами программы и особенностями организации занятий. Правила поведения и техника безопасности в кабинете робототехники и при работе с конструкторами и компьютером. Правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Практика. Начальный контроль.

Раздел 2. История развития робототехники

Теория. Понятия «робот», «робототехника», «образовательная и соревновательная робототехника». История развития робототехники. Поколения роботов. Классификация роботов. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Интеллект и творчество. Знакомство с графиком проведения робототехнических соревнований и конкурсов.

Раздел 3. Профессии, связанные с робототехникой

Теория. Знакомство с Атласом новых профессий. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели в области робототехники. Обсуждение понятий «STEAM-технологии», «навыки soft и hard skills».

Раздел 4. Основы электроники и электрических схем

Теория. Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами.

Светодиоды. Резисторы. Обозначения компонентов на схемах. Источники питания. Монтажная плата. Схемотехника. Микроконтроллеры, принципы их работы.

Практика. Сборка схем на макетной плате. Игра «Кто первый?»

Раздел 5. Устройства ввода информации. Датчики

Теория. Порты ввода. Аналоговые и цифровые датчики. Ультразвуковой датчик расстояния. Датчик цвета. Датчик касания. Гироскоп. Настройки датчика расстояния, датчика линии.

Практика. Включение и выключение светодиода кнопкой. Определение направления вращения робота. Остановка у предмета. Цветосортировщик. Измерение расстояний с помощью ультразвукового датчика.

Раздел 6. Устройства вывода информации и исполнительные механизмы

Теория. Порты вывода. Аналоговое и дискретное управление. Светодиоды. Электропривод. Сервомоторы. Управление моторами.

Практика. Проект «Светофор». Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.

Раздел 7. Устройства дистанционного управления

Теория. Приемники и передатчики для дистанционного управления. Подключение к мобильным устройствам.

Практика. Робот на дистанционном управлении.

Ресурсное обеспечение программы

Методическое обеспечение программы

Содержание программы «Введение в робототехнику» ориентировано не столько на усвоение знаний, умений и навыков, сколько на накопление детьми опыта познавательной, продуктивной деятельности и общения.

При реализации программы используются следующие *формы работы*:

- практическое занятие;
- беседа;
- самостоятельная работа;
- конкурс.

Эффективной реализации программы способствует комплексное использование следующих *методов*:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, инструктаж, беседа, разъяснения, лекция, обсуждение и т.д.);
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, демонстрация схем, работы моделей);
- наблюдение (показ (выполнение) действий педагогом, работа по образцу, др.);
- практический (сбор электронных схем и их программирование, выполнение работ по инструкционным картам, схемам).
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный (восприятие и усвоение готовой информации);
- исследовательский метод обучения (поисковая, познавательная деятельность для самостоятельного творческого (нестандартного) решения поставленных познавательных и практических задач);
- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков (пополнение знаний и развивается умение ориентироваться в потоке информации, формируются умения применять знания в решении учебных и практических задач);
- метод контроля (оценка результативности учебно-познавательной деятельности учащихся).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Базовым основанием для отбора и структурирования содержания стали следующие *принципы*:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей детей;
- занимательность;
- практическая и прикладная направленность;
- обеспечение внутрипредметных и межпредметных связей.

Педагогические технологии

В процессе реализации программы используются разнообразные педагогические технологии:

- технология развивающего обучения - развитие познавательных и нравственных способностей учащихся путём использования их потенциальных возможностей;
- STEAM-технологии - новая образовательная технология, сочетающая в себе несколько предметных областей, как инструмент развития критического мышления, исследовательских компетенций и навыков работы в группе;
- технология сотрудничества - совместная развивающая деятельность взрослых и детей, скрепленная взаимопониманием, проникновением в духовный мир друг друга, совместным поиском целей и анализом хода и результатов этой деятельности;
- информационно-коммуникационные технологии - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Дидактические материалы

- информационные плакаты;
- схемы;
- инструкции;
- карточки с заданиями;
- технологические карты по темам программы;

- демонстрационный материал;
- специальная литература.

Материально-техническое обеспечение

- наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, мультимедийным проектором, для ведения аудиторных учебных занятий;
- 8 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- 2 ресурсных набора LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- 10ПК;
- дополнительные датчики, зарядные устройства, аккумуляторы;
- поле для прохождения по линии;
- цветная бумага.

Диагностика результативности и качества освоения программы

Для успешной реализации программы предлагается отслеживание следующих результатов деятельности ребенка (см. таб. 1).

Таблица 1

Параметры	Критерии
Образовательные результаты	1. Теоретическая подготовка. 2. Позиция активности ребенка в обучении и устойчивого интереса к деятельности.
Эффективность воспитательных воздействий	1. Культура поведения учащегося. 2. Отношение к педагогу.
Социально-педагогические результаты	1. Выполнение правил поведения в кабинете робототехники. 2. Выполнение требований техники безопасности.

Мониторинг образовательных результатов:

1. Теоретическая подготовка

- *Высокий:* специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.
- *Средний:* знает специальную терминологию, но редко использует её при общении.
- *Низкий:* избегает употреблять специальные термины, путается при объяснении их значений

2. Позиция активности и устойчивого интереса к деятельности

- *Высокий*: проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности.
- *Средний*: проявляет активность только на определенные темы или на определенных этапах работы.
- *Низкий*: присутствует на занятиях, не активен, выполняет задания только по четким инструкциям, указаниям педагога.

Мониторинг эффективности воспитательных воздействий:

1. Культура поведения учащегося

- *Высокий*: соблюдает нормы поведения, имеет нравственные качества личности (доброта, взаимовыручка, уважение, дисциплина)
- *Средний*: обладает поведенческими нормами, но не всегда их соблюдает.
- *Низкий*: редко соблюдает нормы поведения.

2. Отношение к педагогу.

- *Высокий уровень*: внимательно слушает педагога, старательно выполняет все требования, может обратиться за необходимой помощью в различных вопросах.
- *Средний*: выполняет требования педагога, но держится независимо.
- *Низкий*: игнорирует требования педагога, отвечает на вопросы и выполняет задания только по принуждению.

Мониторинг социально-педагогических результатов

1. Выполнение правил поведения в кабинете робототехники.

- *Высокий уровень*: без напоминания педагога соблюдает дисциплину и порядок во время занятия и перемены, занимает рабочее место согласно указаниям педагога, занимается только тем видом деятельности, который определил педагог;
- *Средний*: не всегда соблюдает дисциплину и порядок во время занятия и перемены, может самовольно сменить вид деятельности, который определил педагог.
- *Низкий*: часто нарушает дисциплину и порядок во время занятия и перемены, может самовольно сменить рабочее место и вид деятельности, который определил педагог.

2. Выполнение требований техники безопасности.

- *Высокий уровень*: выполняет все правила техники безопасности.
- *Средний*: выполняет правила техники безопасности после напоминания педагога.

– *Низкий*: выполняет правила техники безопасности только под строгим контролем педагога.

Формами отслеживания результативности являются опрос, тестирование, наблюдение, конкурс.

Информационные источники, используемые при реализации программы

Список литературы для педагога

1. Белиовский Н. А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход/ Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. – М.: ДМК-пресс, 2015. – 88 с.
2. Голиков Д. 40 проектов на Scratch для юных программистов: СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 192 с.
3. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. С англ. - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 416 с.
4. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
5. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.–527 с.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005. – 416 с.
7. Развитие компетенций в области современных технологий. Моделирование автономных транспортных средств. Электронное пособие для слушателей дистанционного курса.- Москва, 2016. – 128 с.

Список литературы для учащихся

1. Голиков Д. Scratch для юных программистов: СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 190 с.
2. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006. – 48 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014. – 288 с.
4. Маржи М. Scratch для детей. Самоучитель по программированию: Пер. С англ. - Москва: МИФ, 2017. – 206 с.
5. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. – СПб.: Наука, 2014. – 319 с.

Ресурсы сети Internet

6. LEGO® MINDSTORMS® «Машины и механизмы»: инструкции по сборке // Официальный сайт LEGO MINDSTORM [Электронный ресурс]: <https://education.lego.com/ru-ru/support/machines-and-mechanisms/building-instructions>
7. LEGO® MINDSTORMS® «Инструкции по сборке»// Официальный сайт LEGO MINDSTORM [Электронный ресурс]: <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>