

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

ПРИНЯТО:

на заседании
Методического совета
Протокол №1 от 25.08. 2020

УТВЕРЖДЕНО

Приказом от 28.08.2020 №79

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА.»**

возраст учащихся: 9-17 лет соответственно
срок реализации программы: 1 год

Составитель:

Брюханова Надежда Петровна

педагог дополнительного образования

Норильск, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная индивидуальная дополнительная общеобразовательная программа направлена на развитие соревновательного потенциала группы учащихся, занимающихся по дополнительным общеобразовательным программам «Образовательная робототехника» и «Мир конструирования и робототехники» с учетом особенностей их личностного развития.

Актуальность программы для учащихся определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся через систему практических групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Новизна программы в том, что педагог совместно с обучающимися строит индивидуальную образовательную траекторию для каждого в соответствии с требованиями соревновательных и конкурсных мероприятий различного уровня.

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 9-17 лет

В группы принимаются желающие на конкурсной основе, успешно прошедшие диагностирующее тестирование. Группы формируются из обучающихся разного возраста. Возможен дополнительный набор обучающихся на второй и третий модуль обучения на основании результатов диагностики. В связи с ориентированностью программы на индивидуальную практическую работу детей, где необходим индивидуальный подход и внимание педагога к каждому ребенку, максимальное количество детей в группе не должно превышать 8 человек. Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении современного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в процесс создания моделей-роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодного участия в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах.

Срок реализации программы: 1 год, общий объем 72 часа

Формы обучения и режим занятий

Форма обучения очная. Основная форма проведения занятий – практическая (соревновательная) работа в объединении.

Особенность организации образовательного процесса:

В соответствии с индивидуальными учебными планами в объединениях по интересам (модулям). Режим занятий обучающихся: 1 раза в неделю по 2 академических часа. Количество обучающихся в группах: 6-8 человек, успешно прошедших диагностику способностей обучающихся.

Цель программы: создание условий для развития у юного робототехника лидерских качеств в условиях самостоятельной работы и развитие спортивного потенциала путем проведения соревнований

Задачи программы:

Предметные:

1. Сформировать умение подходить к решению любой задачи творчески;
2. Способствовать формированию технической и ИКТ грамотности;

метапредметные:

1. Развивать моторные навыки школьника, пространственное воображение, образное мышление, внимание, фантазию, созидательные способности и лидерские качества;
2. Сформировать умение довести решение задачи до ее завершения в виде работающей модели;

3. Сформировать умение четко в логической последовательности излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и самому находить решение путем логических умозаключений;

личностные:

1. Сформировать культуру общения в группе и команде.
2. Развивать коммуникативные и общекультурные навыки.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих программ состоит в том, что в неё включены модули по подготовке команд к участию в соревнованиях и подготовке и представлению работ на городских, муниципальных, региональных и всероссийских конкурсах.

В образовательном процессе используются конструкторы LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало и окончание учебного года	01.09-31.05
Количество учебных недель	36 недель
Количество часов в год	72
Продолжительность и периодичность занятий	1 раз в неделю по 2 академических часа.
Сроки проведения промежуточной	Декабрь Май
Объем и срок освоения программы	Часов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема занятия	Кол-во часов			Примечание
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с конструктором и программной средой LEGO	2	2	0	
2.	Математические алгоритмы движения	8	6	2	
3.	Использование датчика касания	6	4	2	
4.	Использование ультразвукового датчика	6	4	2	
5.	Алгоритмы движения робота по траектории.	10	8	2	
6.	Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.	8	6	2	
7.	Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный	8	6	2	
8.	Движение по линии. Подсчет перекрестков	6	4	2	
9.	Алгоритм создания шагающих роботов	6	4	2	
10.	Подпрограммы.	6	4	2	
11.	Удаленное управление роботом	6	4	2	
	Итого	72	52	10	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Занятия проходят в форме подготовки к робототехническим соревнованиям.

Знакомство с конструктором и программной средой LEGO

Конструкторы компании ЛЕГО. Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3. Знакомство со средой программирования. Программирование и регулировка параметров программы.

Практическая работа: Собираем и программируем «Трёхколесный бот» с двумя моторами. Конструирование робота «Пятиминутка».

Математические алгоритмы движения.

Теория: Оператор Цикл. Метод пропорции. Вложенные циклы. Оператор «Мой блок».

Практическая работа: Проект «Квадрат». Движение по треугольнику. Проект «Шпион в Пентагоне». Робот-пчела, строящий соты. Проект «Счастливая восьмерка». Проект «Правильный тахометр».

Использование датчика касания.

Использование датчика касания для обнаружения препятствия, для запуска программы, для остановки работы робота.

Практическая работа: Движение до препятствия. Запуск программы «с кнопки». Соревнование «Робо-сумо»

Использование ультразвукового датчика.

Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов.

Практическая работа: Движение до препятствия. Поиск стены. Движение вдоль стен.

Алгоритмы движения робота по траектории.

Теория: Алгоритмы движения по траектории. Разработка программы алгоритма движения по траектории.

Практическая работа: Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол относительно центра масс. Отработка разворота робота на заданный угол. Движение по спирали. Отработка движения по спирали

Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.

Теория: Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Практическая работа: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Программирование с пропорционально-дифференциальным регулятором. Кубический регулятор. Регуляторы на двух датчиках цвета. Программирование регуляторов на двух датчиках цвета.

Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный.

Теория: Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный.

Практическая работа: Управление моторами. Использование датчиков. Оптимальное использование различных типов датчиков (касания, освещенности, цвета, расстояния). Движение по линии. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью.

Движение по линии. Подсчет перекрестков.

Теория: Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный.

Практическая работа: Обнаружение чёрной линии. Обнаружение чёрной линии с использованием переменных. Движение по черной линии с помощью регуляторов. Подсчёт чёрных линий.

Алгоритм создания шагающих роботов

Теория: Зубчатые передачи. Повышающая передача. Понижающая передача. Передаточное отношение. Коробка переключения передач.

Практическая работа: Исследование «Влияние различных передач на скорость движения робота» Проект «Мгновенная скорость». Проект «Грузоподъемность». Проект «Перетягивание каната».

Подпрограммы.

Теория: конструктор моего блока. Подпрограмма.

Практическая работа: оптимизация программного кода

Удаленное управление роботом

Теория: Беспроводная связь через Bluetooth.

Практическая работа: Управление робототехническими устройствами через Bluetooth.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся овладеют знаниями по:

- правилам безопасной работы и организации рабочего места;
- правилам и порядку чтения инструкции и наглядного изображения;
- основным приемам конструирования;
- особенностям дизайна (оригинальность конструкторского замысла, закономерность и некоторые способы художественной выразительности модели);
- конструктивным особенностям различных механизмов моделей;
- приемам и способам соединения отдельных частей, рациональным последовательным операциям по сборке деталей;
- программированию многошаговых нестандартных задач соревновательной робототехники.

Обучающиеся овладеют умениями по:

- работе с литературой, журналами, каталогами, Интернетом, видеотекой (изучать и обрабатывать информацию по теме проекта);
- чтению графических схем, созданию мыслительного образа в процессе конструирования моделей;
- выражению своего замысла (с помощью рисунка, простейшего чертежа, схемы);
- разработке технологической документации по теме проекта;
- самостоятельному решению технических задач в процессе конструирования моделей (выбор деталей, планирование своих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструирования моделей и других объектов .)
- подготовке творческой работы к защите (создавать мультимедийные презентации средствами программ-редакторов презентаций) и уметь представлять их на различных конкурсах

Результатом успешного освоения программы станет участие команд в соревнованиях:

- всероссийских «FIRST Lego League Explorer»; «HELLO ROBOT» «FIRST Lego League Challenge», РОБОКАРУСЕЛЬ.

- региональных «Битва роботов» в г. Дудинка; «Региональная робототехническая олимпиада» в г. Красноярск

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ:

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Соревновательная робототехника», соответствует СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы".

Перечень оборудования, инструментов и материалов из расчета на группу в количестве 8-ти человек:

- Персональные компьютеры для обучающихся – 4 шт
- Компьютер педагога д/о
- Проектор;
- Экран
- Набор базовый LEGO MINDSTORMS EV3 в количестве – 4 штуки
- Набор ресурсный LEGO MINDSTORMS EV3 – 4 штуки

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3
2. Среда 3-D моделирования Lego Digital Designer

Основными формами проведения занятий являются практические занятия. Широко используются игровые, а также нетрадиционные формы занятий, такие как соревнования, в ходе которых ребята набираются соревновательного опыта, развивают свои коммуникативные способности.

Для диагностики результативности работы, обучающихся используется рейтинговая система оценки, которая производится на каждом занятии.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы:

- входной, направлен на выявление требуемых на начало обучения знаний, дает информацию об уровне теоретической и технологической подготовки обучающихся;
- рейтинговый контроль, направленный на отбор команд-участников соревнований;
- итоговый, проводится в конце учебного модуля, посредством итоговых соревнований.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В программе используются образовательные конструкторы LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 и программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению моделью на занятиях. Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Программа реализует различные формы деятельности детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех обучающихся под руководством педагога. Вторая — индивидуальную деятельность каждого учащегося. Наиболее результативной является методика групповой работы.

Для выполнения программы применяются различные формы и методы проведения занятий. Это лекции, беседы, рассказ, работа с Интернет-ресурсами, для получения учащимися новых теоретических сведений и, для упрочнения теоретических знаний и воплощения собственных созидательных идей проводятся практические занятия. Для проведения занятий используется наглядный и мультимедийный материал, программно-методическое обеспечение компании Lego, поставляемое вместе с наборами роботов, что помогает в проведении занятий в необходимой последовательности, грамотно и интересно.

Методы, используемые при реализации программы:

- практический (работа с образовательным конструктором LEGO® MINDSTORMS® Education и программным обеспечением Robolab);
- наглядный (презентации, фото и видеоматериалы по робототехнике);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

Организация занятий: На практике сначала из деталей LEGO® Education собирается модель. На компьютере в среде LEGO® Education создается программа управления этой моделью, затем испытывается модель и при необходимости анализируются ошибки конструкции и программы, и на основании вывода принимается решение по отладке модели или программы к ней.

На занятиях у обучающихся есть возможность проявить свою самостоятельность и индивидуальность, что способствует развитию важнейших навыков XXI века, помогает формировать и развивать у обучающихся навыки критического и творческого мышления, решения задач, умения работать в команде, вести дискуссию, находить единое решение в спорной ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Список литературы, необходимый педагогу для освоения программы:

1. Mark Rollins. Practical LEGO Technics: Bring Your LEGO Creations to Life. – Издательство: Mark Rollins, 2015. – 265 с.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
3. Зырянова, Н. И. Введение в профессионально-педагогическую деятельность: учебное пособие / Н. И. Зырянова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2019. 153 с. URL: <http://elar.rsvpu.ru/978-5-8050-0679-2.pdf>. Текст: электронный.
4. Лусс, Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М.: Издательство: Владос, 2015. – 96 с.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
6. Овсянницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
7. Подласый, И.П. Педагогика. Общие основы / И.П. Подласый – М.: Эксмо, 2015. – 263 с.
8. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3
9. Сборник ситуационных педагогических задач / сост. Т.А Наумова., Е.В Мухачёва., А.Е Причинин,– Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2020. – 68
10. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3.

интернет-ресурсы

1. www.all-robots.ru Роботы и робототехника.
2. www.robotclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
3. www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
4. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
5. <http://фгос-игра.рф> – образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.
6. <http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов Lego WeDo 2.0.
7. <http://www.wedobots.com/> - инструкции по сборке для Lego.
8. <http://Rkc74.ru> – сайт ресурсного центра г. Челябинск
9. <http://legorobot.ru> – официальный сайт компании ЛЕГО в России

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс]/ Режим доступа: LEGO.com/mindstorms
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2013. —319 с.
3. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / Корягин А.В., Смольянинова Н.М. - М. : ДМК Пресс, 2016. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html>
4. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни; пер.: Э.И. Мотылева. – М.: Росмэн-Пресс, 2007. – 260 с.
5. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.