

**Управление образования Исполнительного комитета г. Казани
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Городской центр детского технического творчества им. В.П.Чкалова» г.Казани**

Принята на заседании
Педагогического совета
от «24 » августа 2020г.

Протокол №1



Утверждаю:
Директор МБУДО
«ГЦДТТ им.В.П.Чкалова»

Борзенков С.Ю.

«01» сентября 2020г.
Приказ № 45

**Дополнительная образовательная (общеразвивающая)
программа дополнительного образования
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 3 года

Первый модуль - программа «Основы робототехники»
(стартовый уровень)
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации: 1 год

Второй модуль - программа «соревновательная робототехника»
(базовый уровень)
Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год

Третий модуль - программа «Образовательная робототехника»
Возраст обучающихся: 15-17 лет
(продвинутый уровень)

Авторы-составители:
Васянин Евгений Александрович
педагог дополнительного
образования

г. Казань
2020 г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.	Учреждение	МБУДО «Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова» г. Казани
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника»
3.	Направленность программы	Техническая направленность
4.	Сведения о разработчиках	Васянин Е.А., педагог дополнительного образования МБУДО «ГЦДТТ им. В.П. Чкалова» г. Казани Гиниятова Р.М., методист МБУДО «ГЦДТТ им. В.П. Чкалова» г. Казани
5.	Сведения о программе	
5.1.	Срок реализации	3 года
5.2.	Возраст обучающихся	13-17 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания учебного процесса	Тип - дополнительная общеобразовательная программа Вид - общеразвивающая программа Принцип проектирования – системность, преемственность, модульность Модульная форма организации содержания учебного процесса
5.4.	Цель программы	Обучение учащихся основам робототехники и программирования с ориентацией их на получение технических специальностей
5.5.	Образовательные модули	Стартовый уровень –«Основы робототехники» Базовый уровень –«Соревновательная робототехника» Продвинутый уровень-«Образовательная робототехника»
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Методы: объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый; исследовательский; метод творческих проектов Формы: объяснение, инструктаж, демонстрация, воспроизведение действий, применение знаний на практике, работа с интернет - ресурсами, самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта
7.	Формы мониторинга результативности освоения программы	Входная диагностика, промежуточные аттестации. Проверка ЗУН.

8.	Результативность реализации программы	Сохранность контингента обучающихся. Участие в конкурсах, выставках, олимпиадах. Продолжение обучения в объединениях технической направленности
9.	Дата утверждения и последней корректировки программы	01 сентября 2020гоа

Пояснительная записка

Актуальность программы

В настоящее время в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Средства массовой информации ежедневно знакомят нас с новыми роботизированными устройствами в медицине, на производстве, в домашнем и общественном секторах.

В условиях бурного развития цифровых и компьютерных технологий, сложной бытовой электротехники и электроники, обучение школьников основам робототехники и программирования, стало важным звеном в адаптации детей в современном социуме и подготовке школьников к поступлению в Сузы и ВУЗы технического профиля.

Реализация образовательной программы «Робототехника» – это один из путей ориентации школьников в процесс инженерного творчества, в область конструирования и моделирования. Это развитие у учащихся информационной и технологической культуры; формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования; приобретение опыта продуктивной творческой деятельности. Во время занятий учащиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов.

Развитие направления робототехники наиболее перспективный путь движения в этом направлении и одна из возможностей вернуть интерес детей и молодежи к научно-техническому творчеству. Это инвестиции в будущие рабочие места.

Отличительные особенности программы.

Одной из отличительных особенностей данной программы является ее функциональность. Тематика программы в рамках определенных программных разделов может изменяться и дополняться с учетом актуальности и востребованности. Возможна разработка и внедрение новых тем робототехнического характера. Материал программы включает в себя основополагающие темы, к которым можно возвращаться на последующих этапах образовательного процесса, привлекая все более сложный и обширный материал. Каждый раздел программы включает в себя основные теоретические сведения, набор задач и практических заданий. Изучение теоретического материала программы сопровождается выполнением практических работ.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для обучения техническому конструированию на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательного конструктора LEGO, как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота построения модели в сочетании с большими конструктивными возможностями LEGO позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. В процессе построения модели у учащегося вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теории механики, радиоэлектроники, телемеханики, математики, информатики, физики, анатомии, психологии. В программе предусмотрено использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления робототехнической моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Программа базируется на практико – ориентированном подходе к организации образовательного процесса. Учащиеся, практически с нуля, избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, знакомятся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов, постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры. Уже на начальном этапе приобщения к процессу технического творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам), обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний. Программный материал выстроен с учетом технологии нового типа в формате образовательного события Hardskills и Softskills. Занятие по программе осуществляются на основе образовательного конструктора серии LegoMindstormsEV3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются среды программирования: EV3, RoboLab. В программу введены разделы «Состязания роботов», предполагающих усиленную подготовку к таким соревнованиям как «Кегельринг», «Следование по линии», «Слалом» и «Лабиринт», с целью качественной подготовки учащихся к традиционным состязаниям и соревнованиям по робототехнике различного уровня.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию детей и подростков к получению знаний.

Педагогическая целесообразность программы заключается в учете возрастных особенностей учащихся. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубляют и дополняют знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, технологии, математики и информатики. В процессе виртуального конструирования у учащихся формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования. Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, обучающиеся овладевают техническими навыками, получают возможность сформировать необходимые для успешной образовательной деятельности мета предметные компетенции: учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, анализировать собственную работу, находить ошибки и строить план их устранения и т.д., приобретают навык трудовой производственной деятельности.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (учет особенностей учреждения, возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности, развитие у учащихся научно-технического и творческого потенциала.

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа

При разработке программы учтены возрастные особенности развития детей. На начальном этапе обучения используются такие педагогические технологии, как включение учащихся в коллективную творческую деятельность, обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, игровые методы, информационно-коммуникационные технологии. Перечисленные технологии и методы применяются в различных комбинациях в зависимости от построения занятия и сложности рассматриваемой темы. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности. Начиная с подросткового возраста, школьники принимают участие в различных олимпиадах, изучают программирование, разбираются в структурах хранения данных и сложных алгоритмах. У них появляется интерес к таким дисциплинам как теория машин и механизмов, проектирование робототехнических устройств. Сделанные роботы своими руками становятся более практичными и функциональными. Происходит более плотное изучение программирования и использования датчиков.

Реализация программы предполагает сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей учащихся и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе, развитие навыков проектной работы с ориентиром на будущие творческие и научные работы.

Цель.

Обучение учащихся основам робототехники и программирования с ориентацией их на получение технических специальностей.

Задачи:

- Создать педагогические условия для обучения, воспитания и развития детей по направлению робототехника.
- Ознакомить с основными принципами механики и основами программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Развить умения работать по предложенным инструкциям.

- Развить умения творчески подходить к решению задачи и доводить решение задачи до работающей модели.
- Развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Развить умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Обучающие задачи:

- развитие первоначальных знаний по устройству и принципу работы робототехнических объектов;
- обучение основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- приобретение знаний, умений и навыков безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие задачи:

- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- содействие развитию логического мышления и памяти;
- развитие внимания, речи, коммуникативных способностей;
- развитие умения работать в режиме творчества;
- развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования.

Воспитывающие задачи:

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитание умения работать в коллективе;
- формирование лидерских качеств и чувства ответственности- качеств необходимых для успешной работы в команде.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Программа «Робототехника» разработана с учетом возрастных и физиологических особенностей, способностей и возможностей обучающихся. Предназначена для учащихся 13-17 лет, делящихся на группы разных возрастных категорий (младшая - 13-15 лет, средняя -14-16 лет, старшая - 15-17 лет). Набор в группы осуществляется на свободной основе, по желанию детей и подростков заниматься робототехникой.

Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на 3 года обучения. Количество обучающихся в объединении не более 15 человек.

I год обучения – занятия проводятся по 2 академических часа 2 раза в неделю в течение всего учебного года (144 часа в год).

II год обучения – занятия проводятся по 3 академических часа 2 раза в неделю (216 часов в год).

III год обучения – занятия проводятся по 3 академических часа 2 раза в неделю (216 часа в год).

Программа предусматривает поэтапное формирование конструкторско-технологических способностей, обучающихся 3-х уровней (стартовый, базовый, продвинутый):

I этап: 1-й год обучения - стартовый уровень (уровень первично- элементарных знаний).

Учащийся знакомится с основами робототехники, в которые входят:

- обучение работы с компьютером и основными приложениями;
- ввод в конструирование при помощи наборов LEGO;
- изучение работы электронных компонентов набора LEGOMINDSTORMSEV3;
- знакомство с некоторыми разделами физики (механика, в частности), в рамках робототехнического использования;
- введение в программирование.

-изучении основных робототехнических аспектов: от физической стороны работы датчиков до изучения особых алгоритмов программ.

II этап: 2-й год обучения- базовый уровень (уровень первично-устойчивых знаний).

Учащийся знакомится с объектами реального мира (робот-пылесос, сортировочный робот), готовится к типовым соревнованиям, что позволяет еще ближе познакомиться с работой электронных компонентов. На соревнованиях самостоятельно или в команде без участия педагога решает возникающие проблемы. Поэтому обучение со стороны учащегося целенаправленное -подготовка к соревнованиям, олимпиадам и другим мероприятиям.

III этап: 3-й год обучения- продвинутый уровень (уровень устойчивых умений и навыков).

Учащийся знакомится с текстовыми языками программирования и пытается усовершенствовать свою программу для соревнований.

Формы и режим занятий.

По программе «Робототехника» могут обучаться дети разных возрастных категорий, различного уровня их подготовки. Поэтому процесс обучения основывается на дифференцированном подходе к учащимся с учётом их возрастных особенностей и предусматривает коллективную, групповую, индивидуальную формы работы.

Ожидаемые результаты реализации программы и способы их проверки

По окончании программы учащийся должен:

Предметные результаты

знать:

- технику безопасности при работе с компьютером и образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- основные компоненты конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- конструктивные особенности различных моделей сооружений и механизмов
- компьютерную среду, включая в себя графический язык программирования
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- основы механики, автоматизации и программирования в среде LabVIEW на языках NXT-G и Robolab.

уметь:

- собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели, использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности

обладать:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- творческой активностью и мотивацией к деятельности;
- готовностью к профессиональной самореализации и самоопределению. Предъявляемыми результатами могут быть:
- осуществление сборки моделей роботов;
- создание индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

Личностные результаты:

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критические отношения к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности умения преодолевать трудности-качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости и ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий связанных с робототехникой.

Мета предметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебные задачи
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель-создание творческой работы планировать достижение этой цели
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку педагога;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии причинно-следственной связи;
- моделировать преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками;
- определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

- осуществлять постановку вопросов-инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты-выявление, идентификации проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера-контроль коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формой речи.

Формы подведения итогов реализации программы (конкурсные мероприятия: фестивали, конкурсы, выставки, соревнования, турниры и т.д.)

Эффективность реализации образовательной программы прослеживается по качеству выполняемых работ, участию в выставках, конкурсах, мероприятиях различного уровня и итогам аттестации учащихся, которая проходит в следующих формах:

опрос, анкетирование, тестирование, практическая работа, самостоятельная работа, защита творческих проектов.

По всем формам разработаны диагностические и контрольно-оценочные материалы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математические основы робототехники. Автор: Олег Киселев. Издательство: Картуш. Год: 2019. Рекомендуемая аудитория: для учителей и кружков.
2. Стань инженером. Автор: Татьяна Галактионова. Год: 2019.
3. Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. Автор: . Издательство: Изд-во Томского физико-технического лицея. Год: 2017.
4. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень). Автор: Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. Издательство: Экзамен. Год: 2017.
5. Курс конструирования на базе платформы LegoMindstorms EV3. Автор: А.Д. Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая. Издательство: Перо. Год: 2019.
6. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. Автор: Лидия Белиовская, Николай Белиовский. Издательство: ДМК-Пресс. Год: 2016.
7. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. Автор: Джон Бейктал. Издательство: Лаборатория знаний. Год: 2018.
8. Конструируем роботов для соревнований. Робот - сумоист. Автор: А.В. Красных, В.В. Тарапата. Издательство: Лаборатория знаний. Год: 2018.
9. Робоквантумтулkit. Автор: Андрей Гурьев. Издательство: Фонд новых форм развития образования. Год: 2017.

10. Основы
Автор: Юревич
Год: 2005.

робототехники:

учебное

пособие.
Е.И..