

**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
Протокол №1
от «24» августа 2022г.

Утверждаю:

Директор МБУДО

«ГЦДТТ им.В.П.Чкалова»

 Борзенков С.Ю.

Приказ № 60

«01» сентября 2022г.

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

Срок освоения программы – 108 недель. Объем 576 часов

Форма обучения – очная

Возраст обучающихся: средний и старший (11- 16 лет)

Срок реализации: 3 года

Первый год обучения - образовательный модуль «Основы робототехники»

Возраст обучающихся: средний и старший (11-14 лет)

Срок реализации

Объем 144 часа

Второй год обучения- образовательный модуль «Соревновательная робототехника»

Возраст обучающихся: средний и старший (12-15 лет)

Срок реализации

Объем 216 часов

Третий модуль - программа «Образовательная робототехника»

Возраст обучающихся: средний и старший (13-16 лет)

Срок реализации

Объем 216 часов

Автор-составитель:

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
4.	Сведения о разработчиках	Васянин Е.А., педагог дополнительного образования
5.	Сведения о программе	
5.1.	Срок реализации	3 года
5.2.	Возраст обучающихся	средний и старший (11-16лет)
5.3.	Характеристика программы:	
	-тип программы	дополнительная общеобразовательная программа
	-вид программы	общеразвивающая
	-форма организации содержания	Модульная, интегрированная
5.4.	Цель программы	Обучение учащихся основам робототехники и программирования с ориентацией их на получение технических специальностей
5.5.	Образовательные модули	Первый год обучения - «Основы робототехники» Второй год обучения - «Соревновательная робототехника» Третий год обучения - «Образовательная робототехника»
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Формы: объяснение, инструктаж, демонстрация, лекция и др.; воспроизведение действий, применение знаний на практике и др.; работа по схемам, таблицам, работа с литературой, интернет ресурсами и др.; самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта и др. Методы: объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый; исследовательский; метод творческих проектов
7.	Форма обучения	Очная
8.	Язык обучения	Русский
9.	Формы мониторинга результативности освоения программы	Входная диагностика Промежуточная аттестация Итоговая аттестация
10.	Результативность реализации программы	Сохранность контингента обучающихся. Участие обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня
11.	Дата утверждения и последней корректировки программы	2021г
12.	Рецензенты	Внутренняя рецензия - Шамсутдинова Н.А., зам. директора по УВР, МБУДО "Городской центр детского технического творчества им. В.П. Чкалова" г. Казани

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа "Робототехника" технической направленности. По форме организации содержания: модульная, интегрированная. Содержание первого, второго годов и третьего годов обучения представляют собой отдельные модули.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

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 робототехника 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.

Новизна. Применение в учебном процессе различных электронных компонентов дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает учащихся к исследованиям в межпредметных областях, формирует инженерный подход к решению задач.

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. Занятия 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.

Обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализацию в современном мире.

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:

- обучить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить безопасной работе с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие задачи:

- развить первоначальные знания по устройству и принципу работы робототехнических объектов;
- развить у учащихся творческую инициативу и самостоятельность;
- развить логическое мышление и память;
- развить умение работать в режиме творчества;
- развить умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования.

Воспитательные задачи:

- развить внимание, речь, коммуникативные способности;
- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитать умения работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности- качеств необходимых для успешной работы в команде.

Возрастная группа обучающихся

Программа «Робототехника» разработана с учетом возрастных и физиологических особенностей, способностей и возможностей обучающихся. Предназначена для учащихся среднего и старшего возраста 11-16 лет (группы возрастных категорий 11-14 лет, 12-15 лет, 13-16 лет).

Набор в группы осуществляется на свободной основе, по желанию детей и подростков заниматься робототехникой.

Срок освоения программы – 108 недель (три учебных года).

Объем освоения программы – 576 академических часов.

Формы организации образовательного процесса. 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. При проведении занятий используются следующие формы работы:

- лекционная (получение обучающимися нового материала);
- самостоятельная (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому лего-конструированию).

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом возрастных особенностей детей и уровня знаний по той или иной теме, полученных в основной системе образования.

Предельная наполняемость групп составляет:

1-й год обучения – не более 15 человек.

2-й год обучения – не более 12 человек.

3-й год обучения – не более 10 человек.

Режим занятий:

I год обучения -144 часа в год, по 2 ак.ч. 2 раза в неделю.

II год обучения - 216 часов в год, по 2 ак.ч. 3 раза в неделю.

III год обучения-216 часов в год, по 2 ак.ч. 3 раза в неделю.

Продолжительность 1 ак.час – 45 минут, с перерывом длительностью 10 минут для отдыха детей и проветривания помещений.

Планируемые результаты освоения программы

По окончании программы учащийся будет:

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 LEGOMINDSTORMSEducation 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 (важные качества 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.

Результативность реализации

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.

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.

Формы контроля:

Текущий контроль проходит в виде опросов, собеседований, педагогических наблюдений, состязаний или выставки роботов, оцениваемых по техническим картам, индивидуальных заданий, контрольных заданий, проектов, участия в соревнованиях и мероприятиях различного уровня. По окончании первого года обучения, обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме презентации модели робота, второго и третьего года обучения – презентации проекта в форме защиты рационализаторских предложений и инженерных решений. Кроме того, при полной или частичной реализации программы, при подведении итогов отдельных разделов программы и общего итога могут использоваться следующие формы работы: презентации творческих работ, защита проектов, выставки рисунков, плакатов, конкурсы стенгазет, игровые и конкурсные программы, тестирование, опрос.

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности

Педагогический мониторинг.

Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос). Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов). Метод тематический (билеты, тесты). Метод итоговый (соревнования).

Формы аттестации.

Входная диагностика, промежуточная аттестация, итоговая аттестация.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Методы организации образовательного процесса:

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 програм-

мирование, разбираются в структурах хранения данных и сложных алгоритмах. У них появляется интерес к таким дисциплинам как теория машин и механизмов, проектирование робототехнических устройств. Роботы, сделанные своими руками, становятся более практичными и функциональными. Происходит более плотное изучение программирования и использования датчиков.

Поскольку традиционное обучение во многом не удовлетворяет современным требованиям, существует объективная необходимость применения новых методов обучения, приближенных к реальной профессиональной деятельности и формирующих творческих, знающих специалистов, способных самостоятельно, творчески решать сложные профессиональные и научные проблемы. Активное, развивающее, проблемно-контекстное обучение позволяет формировать творческое мышление. Преподавание по данной программе основано на идее «педагогике сотрудничества с детьми», методах проблемного обучения, методах развития профессионально-технического творчества.

Механизм реализации данной программы основан на одной из активных методик обучения – методики проектирования, позволяющей осуществлять педагогу личностно-ориентированный подход в обучении с учетом уровня базовых знаний школьника, и способствующей повышению познавательной и трудовой активности школьников, а также росту их самостоятельности.

Дидактический материал: демонстрационный, раздаточный дидактический материал.

Материально-техническое оснащение

Условия реализации программы. Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. Предпочтительная конфигурация технических и программных средств для проведения занятий включает:

- образовательный конструктор ПервоРоботLEGO NXT –15 наборов;
- образовательный конструктор ПервоРоботLEGOEV3 15 наборов;
- набор средний ресурсный, датчики (цвета, света, расстояния, звука, касания, силы и т.п.) - 8-10 наборов;
- компьютеры с характеристиками не ниже: частота процессора 1.6GHz, оперативная память 2GB, желательно с поддержкой Bluetooth – 15 штук;
- программное обеспечение: операционная система Windows XP или Windows 7; LabVIEWEducationEdition, "ПервоРобот NXT 2.0", "ПервоРоботEV3", "ПервоРобот BIOLOID" 10 наборов.

Лаборатория снабжена 15 расширенными робототехническими наборами «EV3» (один из наборов используется как пример готовой конструкции), что позволяет одновременно обучать до 15 детей, используя методику парного программирования, чтобы уменьшить количество простейших ошибок, а также обеспечить подтягивание отстающего ученика до общего уровня, если тот пропустил занятие.

Робототехнический набор «EV3» построен на основе детского конструктора LEGO с дополнением наборов электронными компонентами, на работу с которыми и рассчитаны данные занятия.

Кабинет укомплектован компьютерными столами с подведённым электричеством 220 В. На столах установлены компьютеры.

Список источников.

Список источников, используемых педагогом.

1. Математические основы робототехники. Автор: О.Киселев. Издательство: Картуш. Год: 2019.Рекомендуемая аудитория: для учителей и кружков.
2. Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. Автор: Издательство: Изд-во Томского физико-технического лицея. Год: 2017.

3. 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.
4. Курс конструирования на базе платформы LegoMindstorms EV3. Автор: А.Д. Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая. Издательство: Перо. Год: 2019.
5. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. Автор: Л. Белиовская, Н. Белиовский, Издательство: ДМК-Пресс, Год: 2016.
6. Основы робототехники: учебное пособие. Автор: Юревич Е.И.. Год: 2005.

Список литературы для детей и родителей.

1. Стань инженером. Автор: Татьяна Галактионова. Год: 2019.
2. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. Автор: Джон Бейктал, Издательство: Лаборатория знаний, Год: 2018.
3. Конструируем роботов для соревнований. Робот - сумоист, Автор: А.В. Красных, В.В. Тарапата, Издательство: Лаборатория знаний, Робоквантумтулkit, Автор: Андрей Гурьев, Издательство: Фонд новых форм развития образования, Год: 2017.