

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 МБУДО
«ГЦДТТ им. В.П.Чкалова» г.Казани

Протокол №1
от «08» января 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО
«ГЦДТТ им. В.П.Чкалова» г.Казани
С.Ю. Борзенков

Приказ №1
от «08» января 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: средний и старший (11- 17 лет)
Срок реализации: 4 года. Объем 504 часа

Автор-составитель:
Васяинин Евгений Александрович
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

г. Казань
2025 г.

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. Программирование.» – 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 – более 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, программирования, 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 NXT, LEGO Mindstorms EV3. 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 LEGO-конструированию и робототехнике значительно углубляют и дополняют знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, технологий, 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 LEGO-конструированию, робототехнике и программированию 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, результивности, развитие у учащихся научно-технического и творческого потенциала.

Обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования программирования. Кроме этого обучающиеся получат 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- качества необходимых для успешной работы в команде.

Возрастная группа обучающихся

Программа «Робототехника. Программирование.» 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. Программирование.» могут обучаться дети разных возрастных категорий, различного уровня их подготовки. Поэтому процесс обучения основывается на дифференциированном 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, автоматики и программирования в среде LabVIEW на языках NXT-G и в среде Robolab на языке ROBO + TASK.

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 (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 корректизы 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.

Программа предусматривает поэтапное формирование конструкторско-технологических способностей.

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

Учащийся знакомится с основами робототехники и программирования, в которые входят:

- обучение работы с компьютером и основными приложениями;
- ввод в конструирование при помощи наборов LEGO;
- изучение работы **электронных** компонентов набораNXT;
- 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- уровень первично-устойчивых знаний.

Учащийся знакомится с объектами реального мира (робот-пылесос, сортировочный робот), готовится к типовым соревнованиям, что позволяет еще ближе познакомится с работой **электронных** компонентов LEGO MINDSTORMS EV3. На соревнованиях самостоятельно или в команде без участия педагога решает возникающие проблемы. **Виртуализацией реального мира. Перенесение реального мира в область программирования.** Поэтому обучение со стороны учащегося целенаправленное -подготовка к соревнованиям, олимпиадам и другим мероприятиям.

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

Учащийся знакомится с текстовыми языками программирования и пытается усовершенствовать свою программу для соревнований. Программирует роботов BIOLOID в специальной среде программирования на языке ROBO+ TASK.

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).

Учебный план

Год обучения	Кол-во часов	Возраст учащихся
1	144	11-13
2	216	12-14
3	216	13-17

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

I год обучения

Образовательный модуль -«Основы робототехники и программирования»

№	Наименование раздела	Количество часов			Форма контроля по разделу
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	<i>Опрос. Входная диагностика</i>
2	Сборка и программирование	34	9	25	<i>Практическая работа</i>
3	Циклы и переключатели,диапазоны и датчики	36	9	27	<i>Практическая работа</i>
4	Массивы исборка на выбор	26	7	19	<i>Практическая работа</i>
5	Введение в EV3 и функциональное программирование	22	6	16	<i>Практическая работа</i>
6	Таймер. Работа с функциями	22	6	16	<i>Практическая работа</i>
7	Заключительное занятие	2	1	1	<i>Выставка работ</i>
	Всего:	144	40	104	

Содержание учебно-тематического плана

I год обучения

Образовательный модуль-«Основы робототехники и программирования»

1. Вводное занятие-2 часа

Теория. История развития робототехники. Задачи и программа кружка 1 года обучения. Литература, рекомендуемая для изучения. Общие вопросы организации кружковой работы. Правила поведения. Общие вопросы. Безопасность труда при работе с компьютером и электронными компонентами наборов, меры противопожарной безопасности.

Практика. Изучение плана работы объединения на год, инструкции по технике безопасности и правил поведения учащихся.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Опрос. Входная диагностика.

Будут знать:

- историю робототехники,
- правила поведения в объединении,
- технику безопасности.

Будут уметь:-безопасно работать с работать с в кабинете робототехники.

2. Сборка и программирование-34 часа

Теория. Знакомство с набором, проверка целостности набора, до компоновка. Правильная работа с компьютером. Создание проекта EV3.

Практика. Создание простейшего технического объекта из деталей LEGO. Создание программы.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- правильный алгоритм включения и выключения компьютера,
- правила создания файлов и папок,
- среду разработки EV3,
- виды двигателей,
- принцип движения робота,
- виды механических передач,
- программный блок «движение»,
- переменные,
- ветвление.

Будут уметь:

- создание простейшего технического объекта из LEGO,
- правильно включать и выключать компьютер,
- создавать проекты в среде разработки EV3,
- собирать простейшую механическую передачу,
- собирать простого робота SUMO,
- загружать проекты в микроконтроллер EV3,
- писать программу с ветвлением.

3. Циклы и переключатели,диапазоны идатчики-36 часов.

Теория. Ветвление кода, циклы. Знакомство с блок-схемой, изучение элементов блок схемы.

Практика. Написание циклических алгоритмов. Разработка программ с повторяющимися блоками.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- ветвление кода,
- способ повторение алгоритм без повторения блоков,
- что такое цикл, виды цикла,
- что такое блок схема, элементы блок схемы,
- виды переключателей.

Будут уметь:

- создавать блок схему,
- писать программу с переключателями,
- писать программу с применением циклов.

4. Массивы и сборка на выбор-26 часов.

Теория. Индикатор, звук и изображение.

Математика: переменные, константы, операции над числами.

Практика. Написание и отработка программ, создающих звук и изображение на экране блока робота.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- принцип работы с индикатором звука и изображения,
- способы монтажа индикатора звука,
- иметь понятие переменной и константы,
- виды операций над числами,
- понятие массива,
- методы сборки роботов.

Будут уметь:

- создавать изображение на экране,
- писать программу, работающую с индикатором звука,
- собирать робота решающего задачи с применением индикатора звука,
- писать программу, работающую с применением блока математики,
- собирать робота решающего задачи с применением блока математики,
- работать с массивами.

5. Введение в EV3 и функциональное программирование-22 часов.

Теория. Езда на определенное расстояние. Кнопки микрокомпьютера EV3 – принцип работы. Езда по выбранному алгоритму с помощью кнопок. Внешние датчики. Датчик касания. Движение до препятствия. Датчик расстояния – принцип работы. Движение, не доезжая до препятствия. Датчик расстояния. Объезд препятствия. Датчик расстояния. Вычисление центра препятствия. Датчик цвета. Режим определения цвета – принцип работы. Движение до указанного цвета. Датчик цвета. Режим внешней освещенности – принцип работы. Регулировка скорости в зависимости от внешнего освещения. Определение заезда под крышу. Датчик цвета. Режим яркости отраженного света (ЯОС) – принцип работы. Езда по линии с одним датчиком (3 способа). Датчик цвета. Режим ЯОС. Езда по линии с двумя датчиками. Датчик звука NXT – принцип работы. Реакция на звук, старт программы по хлопку.

Практика. Изучение разных датчиков. Езда по линии с двумя датчиками.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- принцип работы внешних датчиков: касания, расстояния, цвета,
- принцип написания программы для датчиков: касания, расстояния, цвета,
- робота EV3,
- 5 режимов работы моторов,
- что такое функция.

Будут уметь:

- правильно и грамотно монтировать внешние датчики на робота,
- собирать и программировать робота EV3,
- писать программу движения до препятствия,
- писать программу движения с объездом препятствия,
- писать программу движения с вычислением препятствия,
- писать программу движения до указанного цвета,
- писать программу движения с принципом освещённости,
- писать программу движения по линии с применением одного и двух датчиков,
- писать программу движения по хлопку,
- создавать функции.

6. Таймер. Работа с функциями-22 часов.

Теория. Режим определения поворота. Поворот на определенное количество градусов.

Гироскоп. Поворот только на значения кратные 90 градусам. Выравнивание движения или его прерывание.

Практика. Программирование гироскопа.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- способ режима определения поворота,
- способ работы с таймером,
- способ программирования таймера,
- способ выравнивания движения и его прерывания,
- способ возвращения результата.

Будут уметь:

- писать программу движения и поворота на определения количества градусов,
- писать программу для таймера,
- писать программу возвращающую результат.

7. Заключительное занятие-2 часов.

Теория. Проводится в конце мая с приглашением родителей. Организуется выставка работ. Проводится защита наиболее отличившихся экспонатов. Подводятся итоги учебного года. Обсуждение плана на следующий учебный год.

Практика. Показ собранных роботов.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Выставка работ.

Будут знать:-учебный материал за прошедший год.

Будут уметь:-уметь собирать и программировать роботов в рамках учебной программы.

Планируемые результаты I года обучения.

По окончании I года обучения обучающийся будет:

знать:

- правила техники безопасности;
- элементную базу;
- микрокомпьютер;
- датчик касания;
- датчик цвета;
- ультразвуковой датчик расстояния;
- гироскопический датчик,
- правила написания программы.

уметь:

- использовать компьютер;
- программировать микрокомпьютер робота;
- собирать решение для поставленной задачи,
- писать простейшие программы.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

II год обучения

Образовательный модуль-«Соревновательная робототехника»

№	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля по разделу
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	<i>Опрос</i> <i>Анкетирование</i>
2.	Общая подготовка к соревновани-	6	2	4	<i>Опрос</i>

	ям. Правила, виды соревнований				
3.	Кегельинг.Функции.	44	11	33	<i>Практическая работа</i>
4.	Движение по линии – гонка Лямбда-выражения.	32	8	24	<i>Практическая работа</i>
5.	Движение по линии – самый длинный путь. ООП.	36	9	27	<i>Практическая работа</i>
6.	Движение по линии – зазеркалье. Пакеты и импорт.	44	11	33	<i>Практическая работа</i>
7	Лабиринт. Классы.	50	13	37	<i>Практическая работа</i>
8.	Заключительное занятие	2	1	1	<i>Выставка работ</i>
Всего:		216	56	160	

Содержание учебно-тематического плана II год обучения

Образовательный модуль-«Соревновательная робототехника и программирование»

1.Вводное занятие. Правила ТБ и пожарной безопасности-2 часа.

Теория. Задачи и примерная программа кружка. Литература, рекомендуемая для изучения. Общие вопросы организации кружковой работы. Правила поведения. Общие вопросы. Организационные вопросы. Правила ТБ и пожарной безопасности.

Безопасность труда при работе с компьютером и электронными компонентами наборов, меры противопожарной безопасности.

Практика. Изучение правил техники безопасности и правил поведения в центре.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Опрос. Анкетирование.

Будут знать:

- историю робототехники,
- правила поведения в объединении,
- технику безопасности.

Будут уметь:-безопасно работать с работать с в кабинете робототехники.

2.Общая подготовка к соревнованиям. Правила, виды соревнований-6 часов.

Теория. Знакомство с видами соревнований, какие правила присущи соревнованиям, обсуждение итогов предыдущих лет. Изучение стандартной схемы программирования.

Практика. Изучение правил проведения соревнований и основ программирования робота.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Опрос.

Будут знать:

- виды соревнований,
- правила проведения соревнований,
- стандартные схемы программирования,

Будут уметь:

- готовить робота к соревнованиям,
- вводить изменения в состояние робота во время соревнований.

3. Кегельинг.Функции-44 часа.

Теория. Знакомство с правилами, регламентами соревнований Кегельинг и Кегельинг - квадро. Изучение стандартных приемов программирования для решения данной задачи. Подгонка алгоритма для лучших результатов.

Практика. Сборка, программирование, тестирование робота для участия в соревнованиях Кегельинг и Кегельинг - квадр.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- правила проведения соревнований Кегельлинг,
- правила проведения соревнований Кегельлинг-квадро,
- разные виды функции.

Будут уметь:

- собирать и программировать робота для проведения соревнований Кегельлинг,
- собирать и программировать робота для проведения соревнований Кегельлинг-квадро.
- работать с разными видами функций.

4. Движение по линии – гонка. Лямбда выражения-32 часа.

Теория. Знакомство с правилами, регламентами соревнований Движение по линии – гонка. Изучение стандартных приемов программирования для решения данной задачи. Подгонка алгоритма для лучших результатов.

Практика. Сборка, программирование, тестирование робота для участия в соревновании Движение по линии – гонка.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- правила проведения соревнований Движение по линии – гонка,
- физические законы движения по линии,
- лямбда выражения.

Будут уметь:

- собирать и программировать робота для проведения соревнования Движение по линии – гонка,
- грамотно обслуживать робота в течении соревнования,
- писать программы с лямбда выражениями.

5. Движение по линии – самый длинный путь. ООП-36 часов

Теория. Знакомство с правилами, регламентами соревнований Движение по линии – самый длинный путь. Изучение стандартных приемов программирования для решения данной задачи. Подгонка алгоритма для лучших результатов.

Практика. Сборка, программирование, тестирование робота для участия в соревновании Движение по линии – самый длинный путь.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- правила проведения соревнований Движение по линии – самый длинный путь,
- особенности законов физики,
- принципы ООП.

Будут уметь:

- собирать и программировать робота для проведения соревнования Движение по линии – самый длинный путь,
- грамотно обслуживать робота в течении соревнования,
- применять ООП в программировании.

6. Движение по линии – зазеркалье. Пакеты и импорт-44 часа.

Теория. Знакомство с правилами, регламентами соревнований Движение по линии – зазеркалье. Изучение стандартных приемов программирования для решения данной задачи. Подгонка алгоритма для лучших результатов.

Практика. Сборка, программирование, тестирование робота для участия в соревновании зазеркалье.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- собирать и программировать робота для проведения соревнования Движение по линии – зазеркалье,
- особенности законов отражения света,
- особенности работы с пакетами.

Будут уметь:

- грамотно обслуживать робота в течении соревнования,
- работать с пакетами.

7. Лабиринт. Классы-50 часов

Теория. Знакомство с правилами, регламентами соревнований Лабиринт. Изучение стандартных приемов программирования для решения данной задачи. Подгонка алгоритма для лучших результатов.

Практика. Сборка, программирование, тестирование робота для участия в соревновании Лабиринт. Написание Классов.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- правила сборки робота для прохождения Лабиринта,
- правила создания программы для прохождения Лабиринта,
- технику безопасности при участии в соревнованиях по прохождению Лабиринта,
- способы написания класса.

Будут уметь:

- безопасно работать с работать с в кабинете робототехники,
- грамотно обслуживать робота в течении соревнования,
- применять классы в программировании.

8. Заключительное занятие -2 часа.

Теория. Проводится в конце мая с приглашением родителей. Организуется выставка работ. Проводится защита наиболее отличившихся экспонатов. Подводятся итоги учебного года. Обсуждение плана на следующий учебный год

Практика. Демонстрация собранных моделей.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Выставка работ.

Будут знать:

- правила поведения во время выставок
- правила демонстрации образцов изготовленных моделей
- технику безопасности при проведении культ массовых мероприятий
- методику написания Классов

Будут уметь:

- безопасно и грамотно для себя и окружающих демонстрировать собранные модели роботов,
- писать Классы.

Планируемые результаты II года обучения.

По окончании II года обучения обучающийся будет:

знать: правила решения типовых задач.

уметь:

- решать типовые задачи на производстве
- разбивать нерешаемые задачи на части, решить которые возможно

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

III год обучения

Образовательный модуль-«Образовательная робототехника и программирование»

№	Наименование раздела	Количество часов			Форма контроля по разделу
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	1	1	Опрос.

					<i>Анкетирование</i>
2	Наборы BIOLOID и Android Studio	34	9	25	<i>Опрос</i>
3	Текстовый язык программирования ROBO+ TASK (похож на C++)	32	8	24	<i>Практическая работа</i>
4	Классы в Kotlin	30	8	22	<i>Практическая работа</i>
5	Дополнительные возможности ООП	84	21	63	<i>Практическая работа</i>
6	Создание и защита робототехнических проектов	32	8	24	<i>Самостоятельная работа. Защита проектов</i>
7	Заключительное занятие	2	1	1	<i>Выставка работ</i>
Всего:		216	56	160	

Содержание учебно-тематического плана

III год обучения

Образовательный модуль-«Образовательная робототехника»

1. Вводное занятие-2 часа.

Теория. Задачи и примерная программа кружка. Литература, рекомендуемая для изучения. Общие вопросы организации кружковой работы. Правила поведения. Общие вопросы. Организационные вопросы. Правила ТБ и пожарной безопасности. Безопасность труда при работе с компьютером и электронными компонентами наборов, меры противопожарной безопасности.

Практика. Изучение техники безопасности, правил поведение в центре. Рассмотрение общего плана изучения.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Опрос. Анкетирование.

Будут знать:

- историю робототехники,
- правила поведения в объединении,
- технику безопасности.

Будут уметь:-безопасно работать с работать с в кабинете робототехники.

2. Знакомство с наборами BIOLOID, постройка роботов-34 часа.

Теория. Знакомство с наборами ROBOTIS BIOLOID PREMIUM, выбор робота для практики (выбор из 6-ти стандартных инструкций), сборка.

Практика. Комплектовка и сборка роботов BIOLOID.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Опрос.

Будут знать

- знать комплектность роботов BIOLOID,
- правила грамотной и безопасной сборки роботов BIOLOID,
- методику программирования роботов BIOLOID.

Будут уметь

- собирать робота BIOLOID,
- программировать робота BIOLOID.

3. Текстовый язык программирования ROBO+ TASK (похож на C++)-32 часа.

Теория. Изучение программы для программирования роботов «ROBO+ TASK», знакомство с структурой пред загружённых программ. Знакомство с языком программирования C++.

Практика. Изучение языка программирования ROBO+ TASK. Знакомство с языком программирования C++.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- основы языка C++,
- правила работы в среде разработки C++.

Будут уметь:

- писать простые программы на C++,
- создавать программы на C++.

4. Текстовый язык программирования для EV3 (C++)-30 часов.

Теория. Знакомство с инструментами для программирования EV3 на текстовом языке программирования, изучение особенностей программирования на текстовом языке программирования, введение в мульти поточность.

Практика. Изучение языка C++. Программирование робота.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- правила написания работающих программ на C++,
- методы компиляции программ на C++.

Будут уметь:

- программировать BIOLOID при помощи C++.

5. Решение задач соревнований на текстовом языке программирования (C++)-84 часа.

Теория. Решение соревновательных задач при помощи языка программирования C++

Практика. Создание программ на языке C++. Их отладка.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Практическая работа.

Будут знать:

- способы решения задач при помощи языка C++,
- правила написания программ для решения задач при помощи языка C++,

Будут уметь:

- писать сложные задачи с помощью C++,
- пользоваться дебагером для отладки программ на C++.

6. Создание и защита робототехнических проектов-32 часа.

Теория. Создание и защита робототехнического проекта для решения промышленной (сортировка, транспортировка) или бытовой проблемы (робот-пылесос).

Практика. Создание робототехнических проектов из базовых наборов.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Самостоятельная работа. Защита проектов.

Будут знать:

- аспекты создания проектов из робототехнических наборов,
- правила создания проектов из робототехнических наборов.

Будут уметь:

- разрабатывать изделия из роботов,
- демонстрировать созданные проекты.

7. Заключительное занятие-2 часа.

Теория. Проводится в конце мая с приглашением родителей.

Организуется выставка работ.

Проводится защита наиболее отличившихся экспонатов.

Подводятся итоги учебного года.

Практика. Доводка и корректировка программы и модели робота.

Междисциплинарная связь. Информатика, математика, физика.

Формы контроля. Выставка работ.

Будут знать:

- методику написания проектной документации,
- создавать проекты.

Будут уметь:

- вносить необходимые программно-конструктивные изменения в робота в ходе соревнований.

Планируемые результаты III года обучения.

По окончании III года обучения обучающийся будет:

знать:

- альтернативные методы программирования роботов,
- элементную базу роботов BIOLOID.

уметь:

- использовать текстовые языки программирования для решения задач,
 - использовать техническую литературу,
- подготавливать краткое описание технического проекта.

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 программирование, 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 практическими 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 «педагогики 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 поддержкойBluetooth – 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.

В расчете на объединение		
№	Наименование	Кол-во
1	НаборыNXT	15 наборов
1	НаборыEV3	15 наборов
2	НаборыBIOLOID	10 наборов
3	Столы компьютерные	15 шт.
4	Столы для сборки	15 шт.
5	Столы для соревнования	2 шт.
6	Проектор	1 шт.
7	Компьютер	15шт.
8	Стулья	18 шт.
9	Экран	1 шт.
10	Доска-флипчартмагнитно магнитно-маркерная 100x70	1 шт.

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. Овсянницкий, Д.Н. Овсянницкий, Л.Ю. Овсянницкая.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: Юрьевич 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, Робоквантумтулкит, Автор: Андрей Гурьев, Издательство: Фонд новых форм развития образования, Год: 2017.

