

муниципальное общеобразовательное учреждение  
Криушинская средняя школа

Согласовано  
Педагогический совет  
От «26» марта 2024 г.  
Протокол № 7



Сверждено  
Директор МОУ Криушинская СШ  
Н. В. Тучкина  
Приказ № 59 от 27.03.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
в рамках проекта «УМНЫЕ КАНИКУЛЫ»  
«Робототехника»  
(ознакомительный уровень)**

*Возраст обучающихся 6-15 лет  
Уровень реализации: стартовый (ознакомительный)  
Срок реализации – 1 месяц  
Объем: 8 часов*

Составитель программы:  
Рубцов Роман Игоревич,  
педагог дополнительного  
образования

с. Криуши  
2024 г.

## Оглавление

1.	Пояснительная записка.	3
1.1.	Цели и задачи программы	8
1.2.	Содержание программы	9
1.2.1.	Учебный план	9
1.2.2.	Содержание учебно-тематического плана	9
1.3.	Планируемые результаты	13
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	18
2.1.	Календарный учебный график	18
2.2.	Условия реализации программы	20
2.3.	Формы контроля	22
2.4.	Оценочные материалы	24
2.5.	Информационно-методические материалы	31
	Литература для педагога	32
	Литература для детей и родителей	32
	Интернет-ресурсы	32

## 1. Пояснительная записка

Образование в сфере робототехники продиктовано развитием современных электронных, робототехнических и инженерных технологий в области автоматизации, электроники, мехатроники и искусственного интеллекта. Программа направлена одновременно на формирование теоретической базы и практических навыков в области робототехники, электроники и компьютерных наук.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» – ориентация детей на техническое творчество, дальнейшее применение полученных начальных знаний, умений и навыков в научно-технических кружках и во время обучения в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

**Нормативно-правовыми** и экономическими основаниями проектирования и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы являются:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

### **Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:**

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

## Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

### Локальные акты ОО

- Устав муниципального общеобразовательного учреждения МОУ Кришинская СШ;
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального общеобразовательного учреждения Кришинская СШ.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» (далее - программа) имеет **техническую направленность**. Программа позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, математики, электроники и информатики.

По отношению к программам общего образования данная программа является дополнительной.

**Актуальность** программы определяется социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей в области робототехники; привитием технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования.

**Новизна** программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники и машинного обучения. Программа адаптирована для среднего возраста обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность.

### Дополнительность

Использование Лего-конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех

учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

**Инновационность** образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Отличительная особенность** программы: получение знаний и навыков работы в области робототехники, мехатроники, программирования; расширение представлений о состоянии и перспективах робототехники в настоящее время; применение научного подхода к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблемных ситуаций из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

#### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы 10-12 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

#### **Психолого-педагогические особенности детей**

Многие исследователи рассматривают этот возраст как период «зенита любознательности, по сравнению с младшими и старшими детьми. Им свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение сфер интересов, увлечений. Возрастные, психофизиологические особенности детей, базисные знания, умения и навыки соответствуют данному виду деятельности.

**Объем и срок освоения программы.** Программа рассчитана на 8 часов обучения.

Срок освоения – 1 месяц.

**Формы обучения.** Форма обучения – очная. Данная форма обучения наиболее эффективна, так как обеспечивает непосредственное взаимодействие обучающихся с педагогом для более полного и содержательного освоения знаний и умений по данной программе.

При реализации данной программы могут быть использованы дистанционные образовательные технологии с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

**Формы организации образовательного процесса:** лекции, семинары, практикумы, беседа; техническое соревнование; игра-квест; экскурсия; индивидуальная защита проектов; творческая мастерская; творческий отчет.

### **Методы работы**

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

объяснительно-иллюстративный;

эвристический метод;

метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

соревнования и конкурсы,

наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),

создание творческих работ для выставки.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;

игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;

труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

### **Отличительные особенности образовательного процесса**

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

В случае карантинных мер, при вынужденном переходе на дистанционное обучение академический час сокращается на основании Приложения 7. п.4.7 СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». Внеучебные занятия с использованием ПЭВМ рекомендуется проводить не чаще 2 раз в неделю общей продолжительностью: - для обучающихся во II-V классах не более 60 мин, для VI классов и старше - не более 90 мин» (при отсутствии информации о качестве используемых мониторов).

Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Наполняемость групп: — до 20 человек.

Комплектование в группы свободное, по собеседованию.

**Режим занятий** – 2 раз в неделю по 1 академическому часу (по 40 минут)

**Уровень реализации программы:** стартовый.





## 1.2 Цели и задачи программы

**Цель:** обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;  
научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;  
сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

**Воспитательные:**

формировать творческое отношение к выполняемой работе;  
воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Развивающие:**

развивать творческую инициативу и самостоятельность;  
развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.  
развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Механизм отслеживания результатов:

соревнования;

проекты;

подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

## 1.2. Содержание программы

### 1.2.1 Учебный план

№	Разделы	Количество часов			Формы аттестации и/контроля
		Всего часов	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности. Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями	1	1		Беседа, опрос
2	Разработка моделей и систем управления на основе робототехнического конструктора:				
	«Технология и физика»	3	0,5	2,5	Текущий контроль, выставка
	«Пневматика»	3	0,5	2,5	Текущий контроль, выставка
3	Итоговое занятие	1		1	Беседа, выставка, рефлексия
	ИТОГО	8	1	7	

### 1.2.2. Содержание учебно-тематического плана

Основным содержанием организации деятельности работы кружка являются постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов с использованием материалов CD-дисков «Lego-education 9686», «Lego-education 9641», «Lego-education 9688», руководства по сборке моделей, интернет - ресурса [education.lego.com](http://education.lego.com), рабочих тетрадей и компьютеров.

В работе используются следующие наборы:

«9686. Технология и физика»;

«9641. Пневматика»;

«9688. Возобновляемые источники энергии»;

В наборе «Технология и физика» содержится оборудование, позволяющее ставить перед детьми соответствующие «научные» задачи, так что они имеют возможность ощутить себя юными учеными, инженерами и конструкторами. В процессе работы дети задают вопросы «А что если...?», делают предположения и выдвигают гипотезы, затем проводят испытания созданных ими моделей, записывают результаты и представляют свои открытия.

Учебные цели:

- изучение и сборка машин и устройств;
- исследование машин, в которых есть мотор;
- изучение энергии ветра и изготовление устройств для накопления использования этой энергии;
- изучение зубчатых передач и механизмов.

Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика «Пневматика» предоставляет прекрасную возможность погрузить учащихся в реальный мир естественных наук и технологий.

Этот набор даёт учащимся возможность на практических занятиях изучить и понять основные принципы действия пневматических машин. В разделах «Что такое пневматика?» и «Базовые модели» изложены основы пневматических устройств – механизмов, использующих разность давления газа для своей работы. На четырех основных занятиях учащиеся будут изучать на практике основные принципы пневматики. Теоретический материал излагается в доступной и увлекательной форме и мотивирует учащихся к творческой работе в командах. На занятиях учащиеся приобретут разнообразные знания по естественным наукам, технологиям и математике.

Учебные цели:

сборка и изучение ЛЕГО-моделей реальных пневматических устройств;  
изучение последовательности и управления;  
вовлечение учащихся в процесс инженерного конструирования;  
описание и объяснение проведенных экспериментов;  
полученных результатов и анализа данных.

Увлекательный набор дополнительных элементов «Возобновляемые источники энергии». В набор входят: солнечная батарея, лопасти турбины, мотор–генератор, светодиоды, соединительные кабели, LEGO-мультиметр и цветная инструкция с картинками по сборке шести реальных энергетических объектов.

Учебные цели:

изучение возобновляемых источников энергии;

изучение производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии;

описание и объяснение проведенных экспериментов на основе полученных результатов и анализа данных.

Для стимулирования совместного творчества учащихся производителем были разработаны Технологические карты LEGO® по сборке только одной половины модели. Над моделью трудятся два ученика, и каждый из них работает с отдельной технологической картой (А или В) и создает свою подсистему (половинку модели), после чего партнёры вместе быстро собирают их в единое целое – более сложную модель с расширенными возможностями.

В работе с этим набором дети учатся:

- творчески подходить к задачам (умение объяснять, как все работает);
- показывать взаимосвязь между причиной и следствием;
- разрабатывать и создавать модели, отвечающие определенным критериям;
- проверять идеи, основываясь на результатах наблюдений и измерений;
- ставить задачи, которые можно решить научными методами;
- размышлять над тем, как найти ответ на вопрос, и придумывать новые возможности развития идей;
- предполагать, что могло бы произойти, и проверять различные варианты;
- проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;
- производить систематические наблюдения и измерения;
- представлять данные в форме диаграмм, чертежей, таблиц, графиков т.д.;
- определять, согласуются ли выводы с предварительными оценками и возможны ли дальнейшие прогнозы;
- при повторении пройденного материала выделять важные моменты и устранять недоработки.

## **1 занятие.**

**Тема:** Введение в образовательную программу, техника безопасности. Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями (1 ч.)

**Теория.** Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, мехатроники, систем управления. Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием.

**Практика.** Квест-игра: «Лаборатория робототехники». Эксперименты на основе оборудования лаборатории.

**Контроль:** презентация, результаты квест-игры, мини выставка

## **2 занятие**

**Тема:** Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Технология и физика» (3 ч.)

**Теория.** Механизмы. Конструкции. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, механики, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих физические законы механики.

**Практика.** Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

**Контроль:** педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

## **3 занятие**

**Тема:** Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Пневматика» (3 ч.)

**Теория.** Что такое пневматика? Подъемники. Манипуляторы. Понятие о робототехнических системах с пневматическим приводом, принципы и закономерности работы систем управления, механики, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих пневматику.

**Практика.** Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

**Контроль:** педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

## **4 занятие**

**Тема:** Итоговое занятие (1 ч.)

Промежуточная аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

**Контроль:** выставка.

Этапы проведения занятия:

Установление взаимосвязей. Занятие начинается с краткого объяснения предназначения и функций каждой модели. При этом учащимся показывается небольшой видеоролик о реальном механизме (его аналогом будет ЛЕГО®-модель), который снабжен лаконичными субтитрами с добавлением комментариев по данной теме.

Конструирование. Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают полезные советы и подсказки, как провести испытания модели и убедиться, что она собрана и работает правильно.

Рефлексия. В процессе исследования учащиеся обдумывают, что они должны сконструировать и каких результатов достичь; при этом углубляется их понимание приобретенного опыта. Они обсуждают проект и воплощают свои идеи на практике. Перед каждым занятием ребята должны высказать свои предположения о том, что у них должно получиться, а в конце – записать результаты. Учитель может предложить учащимся сделать презентацию и представить все этапы своей работы с необходимыми пояснениями. Предлагаемые учащимся вопросы способствуют тому, чтобы они высказывали свои предположения (давали предварительные оценки), приводили логические обоснования и доводили до конца важные исследования. Эти вопросы должны также наводить учеников на размышления о том, над чем они работали до сих пор и какие новые идеи можно выдвинуть для решения задачи. Это, в свою очередь, дает учителю возможность оценивать учебные достижения каждого ученика.

Развитие. Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам.

Рабочие бланки учащихся. Следуя указаниям в бланках, ребята будут высказывать свои предположения, проводить испытания и измерения, записывать полученные результаты, модифицировать и сравнивать модели и делать выводы. Учитель может предложить учащимся сравнить свои Рабочие бланки и поделиться с товарищами результатами, обсудить различные аспекты, например, достоверность результатов испытаний или их возможной вариативности. В конце каждого занятия учащимся предлагается придумать и изобразить устройство, воплощающее основные принципы темы, которую они только что проходили. Это может быть выполнено в качестве проектной работы или домашнего задания. Рабочие бланки помогают учителю оценивать уровень каждого учащегося.

Творческие задания. Цель этих занятий – ориентировать учащихся на разработку своих собственных решений реальных задач, причем решить эти задачи можно разными способами.

### **1.3 Планируемые результаты**

Цели и задачи дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» соответствуют следующим планируемым результатам:

#### **Личностные результаты обучения:**

формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;  
готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;

формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;

овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;

развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

формирование умений представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;

виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем;

проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

**Предметные результаты обучения:**

умение использовать термины технической области;

умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;

умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;

умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;

навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;

рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;

владение методами решения организационных и технических задач;

владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

В результате обучения учащиеся

должны знать:

правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;

оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;

основные принципы работы с робототехническими элементами;

основные направления развития робототехники;

основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;

основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;

основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;

конструктивные особенности различных роботов;

как передавать программы;

как использовать созданные программы;



как создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

должны уметь:

работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;

создавать программы на компьютере;

передавать (загружать) программы;

корректировать программы при необходимости;

демонстрировать технические возможности роботов.

работать в команде;

проводить мозговой штурм;

применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Универсальная учебная деятельность (УУД)

оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;

оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;

описание своих чувств и эмоций от знакомства с предметами технического творчества, изобретениями, уважительно относиться к результатам труда изобретателей и конструкторов, в том числе, в области электроники и робототехники;

принятие другого мнения и высказывания, уважительное отношение к ним;

опираясь на освоенные изобретательские и конструкторско-технологические знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

Регулятивные:

волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;

умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;

умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;

умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;

под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);

выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;

контроль точности выполнения команд, сформированных с помощью интерфейса «Мозг-компьютер», программных средств;

проведение итогового контроля общего качества выполненного задания;

проверка разработанных систем в действии, внесение необходимых конструктивных доработок и изменений в программное обеспечение (средством формирования этих действий служит технология продуктивной технической творческой деятельности);

в диалоге с педагогом вырабатывание критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

Познавательные:

умение отбирать информацию по теме;

анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;

умение выявлять и формулировать проблему;

искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;

добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;

перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;

определять причинно-следственные связи изучаемых технических явлений;

делать выводы на основе обобщения полученных знаний;

преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

Коммуникативные:

умение формулировать правильные вопросы; умение строить речевые высказывания;

умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;

умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;

умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Объем учебных часов по программе 8 часов.

Дни занятий: вторник, пятница.

Время занятий: 1 группа: 10.00-10.40, 2 группа: 10.50- 11.30

№ п/п	месяц	число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Введение</b>								
1.	Июнь / июль	2.06/4.07	1 группа: 10.00-10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40	Диагностическое	1	Введение в робототехнику. Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями	Кабинет 23	устный опрос, тест-анкета
Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Технология и физика»								
2.	Июнь / июль	6.06/7.07	1 группа: 10.00-10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40	Введение новых знаний. Комбинированное. Практическая работа.	1	Простые машины	Кабинет 23	самоанализ
3.	Июнь / июль	9.06/11.07	1 группа: 10.00-10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40	практическая работа.	1	Механизмы	Кабинет 23	тестирование проекта
4.	Июнь	13.06/	1		1	Уборочная	Кабинет	тестирование

	/ июль	14.07	группа: 10.00- 10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40			машина	23	ание проекта
Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Пневматика»								
5.	Июнь / июль	16.06/ 18.07	1 группа: 10.00- 10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40	Введение новых знаний. Комбинир ованное. Практиче ская работа.	1	Что такое пневматика? Рычажный подъёмник (Подъёмник ножничного типа).	Кабинет 23	устный опрос
6.	Июнь / июль	20.06/ 21.07	1 группа: 10.00- 10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40		1	Штамповочный пресс	Кабинет 23	тестиров ание проекта
7.	Июнь / июль	23.06/ 25.07	1 группа: 10.00- 10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40		1	Манипулятор «рука»	Кабинет 23	тестиров ание проекта
8.	Июнь / июль	27.06/ 28.07	1 группа: 10.00- 10.40, 2 группа: 11.00 - 11.40	Контроль ное. Творческа я мастерска я	1	Итоговое занятие	Кабинет 23	тестиров ание проекта

Итого	8 часов
-------	---------

## 2.2. Условия реализации программы

Программа реализуется на базе Центра образования развития цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в МОУ Криушинская СШ. Реализация программы предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

### Кадровое обеспечение

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;

- интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- навык работы в специализированном ПО для создания презентаций.

### **Материально- техническое обеспечение:**

#### *1) Рабочее место обучающегося:*

• ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

- набор «Lego-education 9686 Технология и физика »,
- «Lego-education 9641 Пневматика »,
- «Lego-education 9688. Возобновляемые источники энергии»,
- руководства по сборке моделей,
- интернет - ресурс [education.lego.com](http://education.lego.com),
- рабочие тетради и компьютеры.

#### *2) Рабочее место преподавателя:*

• ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- Wi-Fi роутер.

### **Программное и информационно-технологическое обеспечение:**

- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

### **Информационное обеспечение**

Специализированная литература по робототехнике, подборка журналов, наборы технической документации к применяемому оборудованию, плакаты, фото и видеоматериалы,

учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Информационное обеспечение включает в себя также ряд презентаций, видеороликов, изображений на электронном носителе для демонстрации полетов, этапов программирования.

### **Психолого-педагогическое обеспечение**

Уважительное отношение к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях. Использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих возрастным и индивидуальным особенностям. Построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития. Поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей с друг другом в разных видах деятельности. Поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности. Возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения. Защита детей от всех форм физического и психического насилия. Поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении здоровья, вовлечение семей в непосредственно образовательную деятельность.

### **2.3. Формы контроля**

Данная Программа **не предполагает** промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

**Цель диагностики:** своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей.

В систему проверки и контроля включены разнообразные способы контроля, но в любом случае система должна обладать развивающей по отношению к учащимся функцией. Для этого необходимо выполнение следующих условий:

ни одно задание не должно быть оставлено без проверки и оценивания со стороны преподавателя;

результаты проверки должны сообщаться незамедлительно;

обучающийся должен максимально участвовать в процессе проверки выполненного им задания.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Способами определения результативности реализации данной программы являются организация и проведение диагностики уровня сформированности предметных знаний и умений. Выявление уровня усвоения знаний учащимися проводится посредством проведения входящей, промежуточной и итоговой диагностики. При проведении диагностики используются такие формы организации учебного процесса как: тесты, анкеты, мониторинг знаний по курсу, выполнение работы на заданную тему, выставка работ, конкурс, презентация, наблюдение, самоанализ, групповая оценка работ, контрольное задание и т.п.

Способы проверки результатов. В процессе обучения детей по данной программе отслеживаются три вида результатов:

- текущие (цель – выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
- промежуточные (проверяется уровень освоения детьми программы за полугодие);
- итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков по освоению программы за весь учебный год и по окончании всего курса обучения).

### **Формы контроля**

Выявление достигнутых результатов осуществляется:

1. через механизм тестирования (устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала);
2. через отчётные просмотры законченных работ.

Отслеживание личностного развития детей осуществляется методом наблюдения и фиксируется в рабочей тетради педагога.

Для закрепления полученных знаний и умений большое значение имеет коллективный анализ ученических работ. При этом отмечаются наиболее удачные решения, оригинальные подходы к выполнению задания, разбираются характерные ошибки. Оценивается у учащихся умение ставить и решать познавательные и практические задачи, умение выполнять самостоятельно практическую работу и её анализировать. Проверка



может быть в устной форме (индивидуальный, групповой опрос), в виде зачетных практических работ, промежуточных просмотров после выполнения 2-3 работ.

Форма подведения итогов реализации программы – участие конкурсах, выставках.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

«высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;

«средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;

«низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

#### **2.4. Оценочные материалы**

Данная программа **не предполагает** промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов.

### Входящий тест-анкета

1. Интересна ли вам тема роботов и робототехники?

Да

Нет

Свой ответ \_\_\_\_\_

2. Где, по вашему мнению, применяются роботы?

В быту, производстве, медицине, образовании, военной сфере, науке, развлечениях

Свой ответ \_\_\_\_\_

3. Знаете ли вы как создаются роботы?

Да

Нет

Свой ответ \_\_\_\_\_

4. Для чего нужны роботы в современном мире?

Для улучшения уровня жизни в быту, развития космоса, медицины, для выполнения тяжелого труда, обеспечения безопасности, образования, развлечений

Свой ответ \_\_\_\_\_

5. Какие роботы окружают вас в повседневной жизни?

Свой ответ \_\_\_\_\_

6. Вы когда-нибудь самостоятельно собирали и программировали робота?

Да

Нет

Свой ответ \_\_\_\_\_

7. Хотели бы вы, чтобы в школе появился предмет Робототехника?

Да

Нет

Свой ответ \_\_\_\_\_

8. Хотели бы вы в будущем иметь профессию, связанную с робототехникой?

Да

Нет

Свой ответ \_\_\_\_\_

9. Если бы вы стали инженером робототехники то, какого робота бы создали?

Домашний питомец, учитель, уборщик, строитель, повар, защитник, помощник в учебе  
Свой ответ \_\_\_\_\_

## Примерные задания итогового теста для оценки теоретических знаний

**1.** Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) Wi-Fi
- b) PCI порт
- c) WiMAX
- d) USB порт

**2. Установите соответствие.**



Датчик касания    Ультразвуковой датчик    Датчик цвета

**1.** Блок EV3 имеет...

- a) 4 выходных и 4 входных порта
- b) 5 входных и 5 выходных порта

**2.** Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...

- a) Датчик касания
- b) Ультразвуковой датчик
- c) Датчик цвета
- d) Датчик звука

- b) устройство для проигрывания звука
- c) устройство для движения робота
- d) устройство для хранения данных

3. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных



сервомотор EV3



средний сервомотор EV3 сервомотор NXT

5. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?



**ОТВЕТ:**

б. Для подключения сервомотора к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных
- d) к аккумулятору

7. Полный привод-это...

- a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- b) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
- c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

все колеса.

11. Отгадайте ребус



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

12. Какой параметр выделен на картинке?



- a) Рулевое управление
- b) Скорость
- c) Мощность
- d) Обороты



- a) Начало,средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- b) Начало. большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

14. Напишите программу в текстовом варианте.



## Примерные варианты заданий итогового теста для оценки практических знаний

№ варианта	Задание
1	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот двигается по черной линии. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности)
2	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот двигается по лабиринту. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности)
3	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот выбивает из круга 6 кеглей. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности)

**Таблица результатов итогового контроля**

№ п/п	Фамилия, имя	Самостоятельно планирует работу по конструированию роботов (1-2 балла)	Самостоятельно конструирует без схем-2б. Конструирует по схеме или с подсказками педагога- 1 б.	Программирует робота: самостоятельной. - по схеме или с подсказками педагога-1б.	Правильность программирования и сборки робота: - робот движется по заданной траектории- 2б. - робот движется- 1 б.	Кол-во баллов	Уровень

### Критерии оценивания проекта «Создание робота по теме»

№ п/п	Фамилия, имя	Самостоятельно планирует работу по конструированию роботов( 1 - 2 балла)	Конструирует: самостоятельно без схем-2б. - по схеме или с подсказками педагога-	Программирует: работа: самостоятельного . по схеме или с подсказками педагога-	Правильность программирования и сборки робота: робот движется по заданной траектории-	Использование двух и более датчиков (от 1 до 3 баллов)	Раскрывает технические характеристики робота- 2б.	Функциональность модели (объяснение дальнейшего ейшего	Количество баллов в	Уровень

## **2.5. Информационно-методические материалы**

### **Техническое оснащение**

-компьютер, проектор, конструктор

### **Дидактический материал**

Раздаточные карточки, инструкции по сбору моделей.



### 3. Список литературы

#### Для педагога

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. –
2. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М. Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с
3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2011, 150 с.
6. Программное обеспечение LEGOEducation
7. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/> Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты
8. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
9. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
10. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc> Сайт Института новых технологий/ПервоРобот LEGO WeDo

#### Для обучающихся и родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
2. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 87 с

#### Интернет – ресурсы

1. <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой.
2. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
3. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
4. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.