

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 11-15 лет.
Срок реализации программы: 3 года
Уровень программы: ознакомительный

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.	2
1.1 Пояснительная записка.....	2
1.2. Цель и задачи программы	4
1.3. Содержание программы	5
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	11
2.1 Календарный учебный график	11
2.2. Условия реализации программы.....	12
2.3. Формы аттестации	12
2.4. Оценочные материалы.....	13
2.5. Методические материалы.....	14
Список литературы	14
Приложение 1.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение 2.....	Ошибка! Закладка не определена.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.

Пояснительная записка

Программа объединения дополнительного образования разработана на основе:

-Федерального Закона от 29.12.2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

-Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении информации «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)»

-Приказа Министерства просвещения РФ от 11 ноября 2018 г. № 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

-Приказа Минпросвещения России от 05.09.2019 № 470 № «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196»

-Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения России от 09.11.2018г № 196»

-Постановления Главного Государственного санитарного врача «Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил СП 2.4-3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Устав и локальные акты учреждения.

Общеобразовательная общеразвивающая дополнительная программа «Робототехника» составлена для организации дополнительного образования обучающихся СОШ.

В рамках данной программы обучающимися реализуются практические навыки работы на высокотехнологическом оборудовании. Обучающиеся познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности программирования и способы его практического применения. Определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Актуальность программы обусловлена тем, что среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться. Другая

сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок.

Занятия в кружке «Механика и программирование в робототехнике» дают возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Программа имеет **техническую направленность**, прививает интерес учащихся к области механики и автоматизированных систем, обладает целым рядом возможностей и способствует популяризации профессии инженер.

Новизна данной программы заключается в обучении обучающихся на высокотехнологичном оборудовании с применением практических знаний и использование полученных знаний.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается:

- в успешном развитии у обучающихся навыков практической направленности при изучении основ робототехники;
- в овладении компьютерными и информационными технологиями в процессе обучения;
- в формировании навыков проектной деятельности;
- в профессиональном самоопределении подростков.

Адресат программы: Программа нацелена на обучающихся в возрасте от 11 до 16 лет.

Возрастные особенности. Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учетом уровня развития детей 11-16 лет. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся данного возраста. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Количество учащихся в группе – до 12 человек.

Условия набора учащихся: Комплектация состава детского объединения осуществляется из возрастной группы 11-16 лет. Группы формируются из обучающихся проявляющие интерес к механике и робототехнике. Специальных знаний при этом не требуется. Занятия проводятся с учетом психофизиологических возможностей учащихся и возрастных особенностей.

Сроки реализации программы. 3 года.

Режим занятий. Учебные занятия проводятся в групповой форме по расписанию, содержат теоретическую и практическую части.

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных и информационных технологий.

Задачи программы:

- формировать знаний обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, её создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности данной программы

Данный курс носит технический характер.

Кроме того, следует выделить базовые принципы, определяющие особенность данной программы:

- *принцип интегративности* (подразумевает объединение разрозненных знаний из естественно-научных, гуманитарных и технических дисциплин в единое целое);

- *принцип деятельностного подхода* (знания открываются обучающимися и проверяются на практике);

- *принцип компетентностного подхода* (под компетентностью нами понимается способность системно применять знания и умения для самостоятельной и коллективной деятельности при решении проблем).

- *принцип формирования инженерного мышления* (применения полученных технических знаний на практике);

- *принцип активной жизненной позиции* (знания, полученные на занятиях, используются для решения технических проблем через командную работу, участие в конкурсах, олимпиадах).

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Форма проведения занятий		итого	Формы контроля
		теория	практика		
1	Знакомство. Инструктаж по технике безопасности .	1		1	
2	Знакомство с конструктором	6	6	12	
2.1	Знакомство с конструктором	1	1	2	Внутренний контроль/отчет
2.2	Изучение деталей и их возможностей. Базовая тележка.	1	1	2	Внутренний контроль/тест
2.3	Механическая передача	2	2	4	Внутренний контроль/тест конструкций

2.4	Датчики	1	1	2	Внутренний контроль/опрос
2.5	Блоки управления программой.	1	1	2	наблюдение
3	Работа с данными.	5	8	13	
3.1	Работа с данными.	2	4	6	Внутренний контроль/наблюдение
3.2	Работа с переменными. Проезд зебры.	3	4	7	Внутренний контроль/отчет
4	Элементы теории автоматического управления.	15	25	40	
4.1	Релейный регулятор с одним датчиком цвета	3	4	7	Внутренний контроль/опрос
4.2	Релейный регулятор с диапазоном средних значений	3	4	7	Внутренний контроль/тест конструкций
4.3	Релейный регулятор с двумя датчиками цвета	3	4	7	Внутренний контроль/опрос
4.4	Пропорциональный регулятор с одним датчиком цвета	3	4	7	наблюдение
4.5	Пропорциональный регулятор с двумя датчиками цвета	5	7	12	Внутренний контроль/тест
5	Типичные задачи	7	30	37	
5.1	Типичные задачи: траектория. Движение по разным участкам трассы.	1	7	8	Внутренний контроль/тест
5.2	Типичные задачи: траектория. Создание Моих блоков.	2	8	7	Внутренний контроль/отчет
5.3	Типичные задачи: траектория. Настройка проездов и поворотов.	2	7	7	Внутренний контроль/тест

5.4	Типичные задачи: траектория. Соревнование.	2	8	7	Внутренний контроль/тест
Итого:		37	65	102	

Содержание учебного плана

1. Знакомство. Инструктаж по технике безопасности .

Знакомство с коллективом, целью и программой объединения, расписанием занятий. Сбор сведений о воспитанниках, анкетирование, тестирование. Проведение инструктажа по технике безопасности при проведении занятий. Беседа об охране здоровья.

2. Знакомство с конструктором

2.1 Знакомство с конструктором. Создание первой модели робота. Знакомство со средой программирования EV3. Создание и сохранение проектов. Научиться управлять моторами в разных режимах.

2.2 Изучение деталей и их возможностей. Базовая тележка. Название деталей. Строительство базовой двухмоторной тележки по инструкции.

2.3 Механическая передача. Как работает механическая передача. Передаточное отношение. Передаточное число. Построение модели с одним мотором (полный привод).

2.4 Датчики. Датчик цвета, инфракрасный датчик, датчик касания, Режимы, режимы калибровки.

2.5 Блоки управления программой. Режимы подключения. Программа и программные блоки. Циклы, ветвления, ожидания, прерывания (в том числе из другого параллельного цикла). Отработка на блоке, с подключенными устройствами (ожидание нажатия кнопки, переключение режимов вращения мотора с помощью кнопок на блоке др.).

3. Работа с данными.

3.1 Работа с данными. Работа с данными. Константа, переменные. Математические операции. Подсчет нажатий датчика касания.

3.2 Работа с переменными. Проезд зебры. Работа с переменными. Езда по зебре (на базовой двухмоторной тележке): подсчет черных линий. Остановка на заданной линии.

4. Элементы теории автоматического управления.

4.1 Релейный регулятор с одним датчиком цвета. Элементы теории автоматического управления. Релейный регулятор. Теория. Отладка на черной линии.

4.2 Релейный регулятор с диапазоном средних значений. Движение вдоль границы черного и белого с использованием одного датчика цвета.

Релейный регулятор с диапазоном средних значений. Езда вдоль стены (можно использовать ИК-датчик, можно датчик цвета)

4.3 Релейный регулятор с двумя датчиками цвета. Движение по линии с использованием двух датчиков цвета. Автоматическая калибровка для движения по линии.

4.4 Пропорциональный регулятор с одним датчиком цвета. Движение по черной линии с использованием одного датчика цвета.

4.5 Пропорциональный регулятор с двумя датчиками. Движение по черной линии с использованием двух датчиков цвета.

5. Типичные задачи

5.1 Типичные задачи: траектория. Движение по разным участкам трассы. Сбор конструкции с двумя датчиками. Оптимальная тележка, расположение датчиков. Проезд по отдельно по черной и по белой линии с использованием пропорционального регулятора. Поле берется в тренировочной

5.2 Типичные задачи: траектория. Создание Моих блоков. Понятие “Мои блоки”. Прерывание цикла. Организация кода с использованием Моих блоков. Проезд по черной линии и по белой линии вместе.

5.3 Типичные задачи: траектория. Настройка проездов и поворотов. Разработка Моих блоков: поворот налево/направо (45 градусов), повороты и проезд на перекрестке (90, -90 и 0 градусов). Сбор моих блоков для проезда траектории.

5.4 Типичные задачи: траектория. Соревнование. Отладка программы. Подбор коэффициентов для изгибов окружностей и др. Полный проезд траектории. Мини-соревнования.

1.4. Планируемые результаты освоения дополнительной образовательной программы

Инженерно-компетентная личность с активной гражданской позицией, владеющая умениями работы в команде.

- критическое отношение к информации и избирательность её 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;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

-умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

-умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

-умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

-умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

-умение выслушивать собеседника и вести диалог;

-способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

-умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

-умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

-умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

-умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;

-умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

-владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны **знать**:

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

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

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

- основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;

- использование приводов с отрицательной обратной связью;

- применение инфракрасных датчиков для определения расстояния;

- сборка конструкций с использованием винтовых и невинтовых соединений;

- измерение расстояния;
- составление алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков;
- управление сервоприводом;
- расчет освещенности;
- управление светодиодной лентой;
- применение модуля реального времени для работы с календарем;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- работать в команде (работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.);
- ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- критически мыслить;
- проявлять техническое мышление, познавательную деятельность, творческую инициативу, самостоятельность;
- творчески решать технические задачи;
- применять теоретические знания по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Продуктовые

- не менее одного выполненного продукта проекта разработанного в команде.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Календарный учебный график по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей Программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» № 28 от 28.09.2020 (СП 2.4.43648 -20, пункт 3.6.2.)

Срок обучения	3 года
Начало учебного года	01.09

Окончание учебного года	31.05
Количество учебных недель	34 недели
Количество часов за весь период обучения	102 часа
Продолжительность занятия (академический час)	40мин

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий необходимо иметь следующее оборудование:

- Персональный компьютер/ноутбук — 3 шт.;
- Проектор с экраном/ ТВ с возможностью подключения к ноутбуку — 1 шт;
- МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, ч/б, лазерный — 1 шт.;
- Робототехнический набор WEX IQ. — 1 шт
- Набор по механотронике и роботехнике Applied Robotics
- Программное обеспечение на каждом ПК:
 1. ОС Windows версии 10 ;
 2. MS Office версии 2016;
 3. ПО Applied Robotics, язык интерфейса русский и английский

Кадровое обеспечение: Реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» осуществляют педагог дополнительного образования КОГ ОБУ ОШ с. Русские Краи Кикнурского района.

Информационное -методическое обеспечение

– мини-конференция по защите проектов, , выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др., конкурс проектов обучающихся с целью отбора в проектные команды на постоянной основе.

2.3. Формы аттестации

Формы подведения итогов обучения защита группового проекта.

Оценка развития личностных качеств обучающегося 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 являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

2.4. Оценочные материалы

Механизм оценки уровня освоения программы

Критерии оценки	Показатели	Уровни (баллы)
Практические умения и навыки	1-5	Низкий 1-2 Средний 3-4 Высокий 5
Умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность	1-5	
Владение ПК	1-5	
Умение публично выразить свою позицию	1-5	
Умение работать в команде	1-5	

Критерии оценивания защиты проекта

Критерии	Показатели	Баллы 0;0,5; 1
Компетентность докладчика	Владение содержанием работы	
	Глубина раскрытия темы	
	Достоверность выводов и результатов	
Креативность	Интерпретация материала. Оценка собственной работы, достижений	
	Решение проблемных ситуаций	
Коммуникативность	Грамотно выстроено выступление. Грамотность речи	
	Четко сформулированные ответы на вопросы	
Использование презентационных материалов	Презентационные материалы оформлены грамотно	
	Презентационные материалы встроены в выступление	

	с оптимальным распределением времени	
<p>Критерии выставления баллов</p> <p>0 – не прослеживается;</p> <p>0,5 – прослеживается не четко;</p> <p>1 – прослеживается.</p>		

Входящий контроль осуществляется в начале обучения с помощью собеседования, тестирования и наблюдения за процессом сборки модели по следующим показателям:

- Умение работать с инструкцией, схемами, технической документацией;
- Проработка алгоритмов действия;
- Качество сборки;
- Новизна и оригинальность технического решения рисунка или эскиза;
- Техническая сложность (сложные геометрические конструкции, движущиеся механизмы, различные соединения деталей и т.д.)

Показатели оцениваются по десятибалльной шкале. Результаты тестирования фиксируются, высчитывается средний балл группы.

Промежуточный контроль проводится в середине обучения и во время участия в соревнованиях среди учащихся объединения.

Итоговый контроль осуществляется в конце обучения по тем же показателям.

2.5. Методические материалы

Список литературы

1. Злаказов А.С. Уроки конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544

Цифровые образовательные ресурсы

1. <https://appliedrobotics.ru>
2. https://edusnab.ru/catalog/robototekhnika_i_lego_education/konstruktor_app_lied_robotics/

3. <https://worldskills.ru/partneryi/applied-robotics.html>
4. http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq
5. http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq
6. <http://vexacademy.ru/vex-iq-info.html>
7. www.int-edu.ru
8. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
9. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
10. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
11. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
12. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora
13. <http://www.school.edu.ru/int>
14. <http://robosport.ru>
15. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
16. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
17. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
18. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
19. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
20. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
21. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
22. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
23. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/