

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное
учреждение «Лицей естественных наук»



КВАНТОРИУМ

Принята

Педагогическим советом

КОГОАУ ЛЕН

Протокол № 1

от «29» августа 2022г.

Утверждена

приказом директора КОГОАУ ЛЕН

от «01» 09 2022 г.

А.Ю. Ветров



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 13-16 лет

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ: 1 ГОД

Составитель:

Куликов Евгений Сергеевич,
педагог дополнительного образования
КОГОАУ ЛЕН

Киров – 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения содержания программы: базовый.

Актуальность обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. При этом наблюдаются недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера, обладающего современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Робототехника – одно из популярных и интересных направлений технического творчества, которое совмещает в себе такие предметные области, как наука, технологии, инжиниринг, искусство и математика.

Курс построен с учетом образовательного Стандарта, на основании Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков "Кванториум" на базе общеобразовательных организаций от 12 января 2021 года. Курс отвечает современным требованиям теоретической и практической подготовки учащихся к Региональным и Всероссийским конкурсам научно-исследовательских работ.

Новизна. Образовательная робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других. Программа «Робототехника» - это изготовление роботов, которых конструируют и программируют сами обучающиеся.

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность программы «Робототехника» определяется учетом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного

мышления, учетом интересов, образовательных планов обучающихся с целью их использования в образовательном процессе.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы.

Цель: формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники.

Задачи:

1. *Образовательные:*

- обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств;
- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- обучить правилам безопасной работы;

2. *Развивающие:*

- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- формировать творческую личность с установкой на активное самообразование;
- развивать навыки коллективного и конкурентного труда;
- развивать мотивацию к исследовательской деятельности;
- формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

3. *Воспитательные:*

- создавать условия для формирования личностных качеств: аккуратности, внимательности, целеустремленности;
- формировать навыки самостоятельной работы;
- развивать навыки коллективной работы, культуры общения.

Формы и режим занятий.

Программа «Робототехника» включает проведение практикума начинающего робототехника, основанного на проведении лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий учащиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные универсальные учебные действия по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от личностных достижений обучающихся с привлечением ресурсов дополнительного образования, наличия материалов, средств и др.

Программа имеет техническую направленность и создает условия, обеспечивающие развитие творческих способностей учащихся с учетом их мотивации.

Ведущей формой организации обучения является групповая, с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Результатом научно-исследовательской деятельности обучающихся является проект, защита которого проходит на мероприятиях различного уровня. Выбор темы проекта зависит от возрастных и психологических особенностей обучающегося, его интересов и уровня развития общеучебных умений и навыков.

Возраст обучающихся: 13 -16 лет.

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: 1 год.

Наполняемость групп: минимальная – 5 человек, максимальная – 12 человек.

Режим обучения: 2 занятия в неделю: 1 час и 2 часа.

Продолжительность учебного часа: 40 минут. Перерыв между занятиями 10 минут.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

В результате изучения курса «Робототехника» учащимся будет предоставлена возможность освоить знания об:

- истории и перспективах развития робототехники;
- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- робототехнических платформах для образовательных учреждений;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;

- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;

В результате изучения курса «Робототехника» учащиеся формируются умения:

- программирования;
- применения полученных знаний для объяснения принципов действия важнейших технических устройств;
- алгоритмизированного планирования процесса познавательно-трудовой деятельности;
- решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни;
- моделирования роботов;

Одним из показателей эффективного усвоения материала является выступление учащихся на олимпиадах, конкурсах исследовательских работ.

Формы и способы определения результативности и подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: в ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с целью определения уровня освоения учащимися программы проводятся аттестации и итоговое контрольное мероприятие.

Сроки аттестации определяются в соответствии с годовым календарным учебным графиком.

Форма аттестации: оценка практических навыков, защита проекта, микросоревнование.

Микросоревнование - разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения.

Результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- высокий - обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике,
- средний - усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике,
- низкий - овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

Микросоревнования состоят из 3х частей:

- постановка задачи, определение критериев;
- проектирование;
- сборка, программирование;
- практическая часть (выполнение заданий с использованием собранных конструкций);
- подведение итогов, предложения по улучшению.

РОБОТОТЕХНИКА

Тематический план

Название тем учебных занятий	Форма работы	
	Лекция	Практическая работа
Введение	1	2
Базовые блоки, центр масс и устойчивость	1	2
Основы механики	1	2
Виды энергии	1	2
Преобразования энергии	1	2
Основные типы механических преобразователей	1	5
Устройство мотора	1	2
Расчет усилия на моторе	1	2
Приводные системы	1	2
Система дистанционного управления	1	-
Прохождение трассы	-	2
Перемещение предметов	1	5
Первичная настройка	1	2
Датчики	1	2
Функции и переменные	1	2
Методы управление скоростью и положением	1	5
Контрольный тест	1	-
Проектная деятельность	2	9
Защита проекта	-	2
Свободное проектирование	1	6

Таким образом, продолжительность программы составляет 75 часов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РОБОТОТЕХНИКА»

Конструирование (21 час)

Базовые блоки конструирования: одноточечное, двухточечное крепление, треугольник, квадрат с диагоналями, рама; центр масс конструкции и условия устойчивости; длина рычага и момент приложения силы; кинетическая, потенциальная, химическая энергия; зубчатая, ременная, карданная передача, цепная, коэффициент редукции.

Практические задания: создать жёсткую конструкцию, руку-зажим; построить башню; собрать весы и поднять рычагом груз; собрать катапульты или самострел при помощи резинки; создать волчок и механизм для его запуска; собрать колёсную тележку.

После изучения темы учащийся получает представление об:

основах конструирования и базовых принципах конструкций, запасании механической энергии.

После изучения темы учащийся получает знания о:

центре масс, видах энергии, способах её передачи.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

сборки и проектирования конструкций, расчета коэффициента редукции, применении передач и рычагов в механизмах.

Электризация (9 часов)

Устройство мотора, рычаги и моменты, зубчатые передачи.

Практические задания: электропривод волчка, механизация катапульты, механизация тележки, отрицательные и положительные стороны полного привода (потребление).

После изучения темы учащийся получает представление о:

применении электропривода в механизмах.

После изучения темы учащийся получает знания о:

крутящем моменте двигателя, редукции оборотов двигателя.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

сборки и проектирования механизмов на основе электропривода.

Управление (10 часов)

Использование модуля дистанционного управления роботом для выполнения заданий.

Практические задания: прохождение трассы, перемещение предметов при помощи бампера и

захвата.

После изучения темы учащийся получает представление о:
работе дистанционно управляемых роботов.

После изучения темы учащийся получает знания о:
степенях свободы механизма, аналоговых и дискретных сигналах;

После изучения темы у учащегося формируются умения:
управления роботом при помощи пульта.

Программирование (15 часов)

Датчики, приводные механизмы, каналы управления, управление параметрами, функции, алгоритмы, среда разработки, программирование и загрузка программ.

Практические задания: первая программа, движение по траектории, определение препятствий, часы со стрелкой, зависимость скорости от расстояния, автозахват, остановка по цвету.

После изучения темы учащийся получает представление об:

этапах построения архитектуры и программировании автономных роботов.

После изучения темы учащийся получает знания о:

функциях, переменных, константах, операторах, циклах, условиях, сигналах устройств, видах датчиков;

После изучения темы у учащегося формируются умения:

первоначальной настройке учебных контроллеров, составления алгоритмов программ для выполнения заданных функций, написания кода и разбиения его на объекты, загрузки кода в контроллер, отладки программ.

Проектная деятельность (20 часов)

Постановка задачи, техническое задание, конструирование, выбор эффективного решения, критерии оценки решения.

Практические задания: формулирование цели, постановка задачи, поиск решений, создание документации, определение критериев оценки, выбор лучшего решения, защита решения.

После изучения темы учащийся получает представление об:

этапах проектирования под конкретную задачу, инженерном поиске и оценке решений.

После изучения темы учащийся получает знания о:

Целях, критериях оценки, документации;

После изучения темы у учащегося формируются умения:

Постановки задачи, поиска решений, оценки решений, выбора решений, продумывания защиты и презентации выбранных решений.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методическое обеспечение курса включает в себя научную и научно-популярную литературу по предмету (список прилагается ниже), лабораторное оборудование (список прилагается ниже), инструкции к лабораторным работам.

Список литературы

Литература для учителя:

1. В.А. Козлова. Робототехника в образовании [электронный дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК, 2015, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012
5. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. - СПб.

Литература для обучающихся:

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2016, 150 стр.
2. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. - Институт новых технологий;
3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей». С-Пб, «Наука», 2014г.
4. Каширин Д.А., Федорова Н.Д. Основы робототехники. г. Курган, 2017г.
5. Волкова Е. В., Мацаль И.И. Основы программирования в среде VEXcode IQ

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.prorobot.ru>
2. <http://odno-lego.ru>
3. <https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms>
4. <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>

5. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

Материально-техническое обеспечение:

1. Цифровые компоненты учебно-методического комплекса по основным разделам программы: презентации занятий, схемы сборки, итоговый тест.
2. Общепользовательские цифровые инструменты учебной деятельности: текстовый редактор, редактор создания презентаций, система обработки и предоставления массивов числовых данных, среды программирования (LEGO Education NXT v.2.1, VEXCode IQ, VEXos) и инструменты для взаимодействия с контроллера конструкторов.
3. МФУ.
4. Мультимедия проектор.
6. Конструкторы Lego Mindstorms EV3, VEX Robotics IQ.
7. Ноутбуки для учащихся и преподавателя.

ПРОГРАММА РОБОТОТЕХНИКА

Приложение 1.

Примерные задания для аттестации:

Примерные вопросы для проведения собеседования:

- 1) Какие виды механических передач существуют, в чём их преимущества и недостатки?
- 2) Что общего у гири, резинки и батарейки?
- 3) Какие преимущества и недостатки имеет полный привод колёсный платформы?

Примерные задания для тестирования:

1. Как называется энергия, запасённая в поднятом на гору камне:
 - 1) кинетическая
 - 2) потенциальная
 - 3) химическая
 - 4) электрическая
2. Увеличение длины рычага, расположенного на валу двигателя приводит к
 - 1) увеличению момента силы
 - 2) уменьшению момента силы
 - 3) момент силы не меняется
3. При неизменных оборотах двигателя увеличение радиуса колеса приводит к
 - 1) увеличению скорости движения
 - 2) уменьшению скорости движения
 - 3) скорость движения не меняется

Оценка практических навыков:

- 1) Уметь проектировать и собирать конструкции.
- 2) Рассчитывать коэффициент редукции, обороты и момент мотора.
- 3) Применять электропривод.
- 4) Осуществлять управление при помощи пульта.
- 5) Составлять алгоритмы и программы по ним.
- 6) Программировать учебные контроллеры.