

Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области

Государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Школа-интернат № 71»

Принято на заседании
педагогического совета
от 26 августа 2020 года
Протокол №1



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»
в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка»
национального проекта «Образование»
Возраст обучающихся: с 10 лет

Авторы-составители
Панферова Ю.В.
Рястопина А.В.

Нижегород
2020

Пояснительная записка

Учебный курс программы дополнительного образования «Робототехника VEX IQ (базовый уровень)» предназначен для начинающих и не требует специальных входных знаний. Робототехнический конструктор VEX IQ - это удачное образовательное решение, позволяющее показать все базовые принципы робототехники и воплотить в реальности самые смелые идеи.

Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

Актуальность программы. Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, колеблется от 11 до 15 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий - 2 раза в неделю по 1 астрономическим часам, наполняемость в группе - 5 учащихся.

Цель образовательного курса: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Задачи образовательного курса:

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: 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.

Содержание курса программы

Программа дополнительного образования ориентирована на изучение основ конструирования и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ. Объем программы составляет 68 часов, 34 учебные недели.

Содержание курса представлено в составе пяти модулей: «Состав образовательного робототехнического модуля», «Работа с основными устройствами и комплектующими», «Разработка моделей робота», «Сборка робота Clawbot», «Сборка мобильного робота».

Модуль 1 «Введение»

Реализация этого модуля направлена на ознакомление обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями.

Модуль разработан с учетом личностно-ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: ознакомление с составом образовательного робототехнического модуля платформы VEX IQ.

Задачи модели:

- изучить назначение компонентов робототехнического конструктора Vex IQ;
- научить строить простейшие модели;
- научить решать задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;
- научить правилам организации рабочего места и правилам безопасной работы.

Учебный план программы «Робототехника VEX IQ»

№ п/п	Название модуля	Количество часов
1	Введение	5
2	Конструирование	4
3	Механизмы	10
4	Программирование и дистанционное управление	15
5	Повторение. Продвинутое программирование	4
6	Элементы теории автоматического управления	6
7	Автономное поведение робота	24

	Всего:	68
--	--------	----

Учебно-тематический план модуля «Введение»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность	1
2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	1
3	Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	1
4	Скорость. Ускорение. Силы.	1
5	Энергия. Преобразование энергий	1

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующих **компетенций**: способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.

Модуль 2 «Конструирование»

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с правилами конструирования. Обучающиеся будут проводить конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

Цель модуля: ознакомление с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора.

Задачи модуля:

- изучить комплектующие набора: состав, назначение, применение;
- научить собирать простейшие модели;
- научить простейшим правилам организации рабочего места и безопасной работы.

Учебно-тематический план модуля «Конструирование»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	1
2	Устойчивость.	1
3	Колесо.	1
4	Творческий проект «Самокат».	1

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующих **компетенций**: способность работать с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора, различать типы соединения, читать простые схемы.

Модуль 3 «Механизмы»

Реализация данного модуля направлена на ознакомление обучающихся с механизмами работа.

Готовые механизмы послужат основой для изучения пространственных представлений о способах передачи вращательного движения, расположения объектов друг к другу.

Цель модуля: ознакомление с механизмами.

Задачи модуля:

- изучить особенности механизмов передачи движения;
- научить собирать механизмы работа;
- разобрать варианты использования механизмов.

Учебно-тематический план модуля «Механизмы»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	1
2	Клин	1
3	Рычаг первого рода.	1
4	Рычаг второго и третьего родов.	1
5	Зубчатая передача.	1
6	Редуктор, мультиплексор.	1
7	Ременная передача	1
8	Цепная передача.	1
9	Творческий проект.	1
10	Соревнование	1

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую **компетенцию**: способность собирать базовую модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Модуль 4 «Программирование и дистанционное управление»

Реализация данного модуля направлена на ознакомление обучающихся с программированием робота в соответствии с пошаговыми инструкциями, в результате чего робот будет настроен на аналоговое и цифровое управление.

Готовый робот послужит основой для изучения пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Обучающиеся познакомятся с языком программирования.

Цель модуля: ознакомление с программированием.

Задачи модуля:

- изучить особенности программирования;
- научить программированию датчиков;
- разобрать варианты использования датчиков.

Учебно-тематический план модуля «Программирование и дистанционное управление»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Среда RobotC и утилита VexOs Utility. Робот. Элементы робота.	1
2	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	1
3	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения. Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую»	1
4	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.	1
5	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ. Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.	1
6	Вложенные ветвления. Гонки роботов.	1
7	Структура select case. Двоичное кодирование.	1
8	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.	1
9	Функциональное аналоговое управление роботом.	1
10	Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления.	1
11	Комбинации аналогового и цифрового управления.	1
12	Манипулирование объектами. Схват.	1
13	Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX.	1
14	Подготовка к соревнованиям по регламентам Junior Skills	1

15	Итоговые соревнования.	1
----	------------------------	---

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую **компетенцию**: способность собирать базовую модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями

Модуль 5 «Повторение. Продвинутое программирование»

Реализация данного модуля направлена на углубленное изучение обучающихся с программированием робота, в результате чего робот будет выполнять движения по сложной траектории.

Готовый робот послужит основой для изучения пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Обучающиеся познакомятся с циклами и счетчиками.

Цель модуля: углубленное изучение программирования.

Задачи модуля:

- изучить особенности циклов и счетчиков;
- научить программировать циклы;
- разобрать варианты использования циклов.

Учебно-тематический план модуля «Повторение. Продвинутое программирование»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Техника безопасности. Повторение. Циклы ветвления. Цифровое и аналоговое дистанционное управление роботом.	1
2	Циклы с выходом по условию. Счетчики. Прерывание циклов.	1
3	Сложные траектории движения. Фигуры Лиссажу.	1

4	Творческий проект «Робот-художник»	1
---	------------------------------------	---

Модуль 6 «Элементы теории автоматического управления»

Данный модуль посвящен ознакомлению с процессами автоматического управления.

Цель модуля: проектирование и сборка робота для участия в творческом проекте «Битва танков».

Задачи модуля:

- изучить автоматическому управлению;
- произвести сборку робота «Танк»;
- принять участие в творческом проекте «Битва танков».

Учебно-тематический план модуля «Элементы теории автоматического управления»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности. Влияние коэффициента на отклик робота управляющему воздействию с пульта управления. Кубическая функция.	1
2	Энкодеры. Считывание показаний энкодеров. Движение по энкодерам.	1
3	Понятие ошибки в теории автоматического управления. Регулирование. Отклонение робота на величину отклонения стика пульта управления.	1
4	Удержание рычага на релейном и пропорциональном регуляторе.	1
5	Управление ошибкой в теории автоматического управления	1
6	Творческий проект-соревнование «Битва танков»	1

Модуль 7 «Автономное поведение робота»

Данный модуль направлен на ознакомление с процессом усовершенствования обучающимися своих навыков работы с датчиками Vex IQ и с расширением возможностей для программирования робота.

Цель модуля: разработка собственного усовершенствованного робота.

Задачи модуля:

- разработать конструкцию мобильного робота;
- произвести сборку мобильного робота с датчиками Vex IQ;
- произвести усовершенствование конструкции робота с учетом определенных задач.

Учебно-тематический план модуля «Автономное поведение робота»

№ п\п	Тема	Кол-во часов
1	Точные движения робота с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе	1
2	Гироскопический датчик. Развороты на месте на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком.	1
3	Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.	1
4	Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами.	1
5	Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах.	1
6	Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе.	1
7	Движение в лабиринте с	1

	использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика.	
8	Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния.	1
9	Движение в лабиринте с использованием комплекса функций.	1
10	Соревнование между автономными роботом и роботом управляемым человеком при движении по лабиринту.	1
11	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчёт перекрестков.	1
12	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора.	1
13	Декомпозиция функций для движения по линии. Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на перекрестке, углу разворота робота.	1
14	Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора.	1
15	Измерение цвета. Цветовые шкалы.	1
16	Сортировка объектов по цвету и размеру.	1
17	Манипулятор с 3-мя степенями свободы.	1
18	Использование пропорционально-дифференциального регулятора для программирования манипулятора.	1

19	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие»	1
20	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие»	1
21	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие»	1
22	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие»	1
23	Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие»	1
24	Итоговое соревнование	1

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую **компетенцию**: способность производить разработку и сборку мобильных роботов на основе датчиков Vex IQ для выполнения конкретных практических задач.

Ресурсное обеспечение программы

1. Материально-техническое обеспечение:
 - компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (RobotC, обновление встроенного программного обеспечения);
 - проектор;
 - интерактивная доска;
 - робототехнические конструкторы VEX IQ;
 - источники питания.

2. Учебно-методическое обеспечение:
 1. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. - Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. - М., 2015.
 2. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
 3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебнометодическое

пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 136 с. ISBN 978-5-377-10806-1

4. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 184 с. ISBN 978-5-377-10805-4

5. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. - М.: Издательство «Экзамен», 2016. - 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6

6. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>