

Управление образования Администрации города Нижний Тагил
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 8 поселка Висимо-Уткинск
622980, Свердловская обл., Пригородный р-н, п. Висимо-Уткинск, ул. Розы Люксембург, д. 2В, т.(ф.)
8(3435)917-612



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
НАИМЕНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ: ТЕХНИЧЕСКОЕ
«Робототехника»**

Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
учитель информатики
Мочалова А. П.

г. Нижний Тагил
2023 год

Пояснительная записка

Нормативно-правовая основа программы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН);

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N196»;

6. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

8. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической возможностью здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

9. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции

развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

10. Устав МКОУ СОШ №8 пос. Висимо-Уткинск;

11. Положение о дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программах МКОУ СОШ №8 пос. Висимо-Уткинск.

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 17 лет.

Сроки реализации программы: 2 года. Режим занятий – 1 раза в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – до 7 учащихся.

Цель образовательного курса: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ. Программирования робота на базе учебной платформы Arduino.

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;
- познакомить с основами программирования в среде Arduino IDE на C-подобном языке;
- приобрести навыки работы с датчиками, двигателями, кнопками, светодиодами, Bluetooth;
- приобрести навыки сборки электрических цепей на основе платы Arduino;
- 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.

Ожидаемые результаты. Планируемые результаты освоения программы:

Предметные результаты освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся будет знать:

- Ключевые концепции и терминологии;
- Конструктивное и аппаратное обеспечение платформы VEX IQ, с джойстиком, контроллером робота, а также их функциями;
- Простые механизмы, маятники и соответствующие терминологии;
- Основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;
- Проектирование и сборку устройств с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы;
- Методы сборки и программирования базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Метапредметные результаты освоения программы: Обучающиеся будут:

- Уметь «инженерно» мыслить, конструировать, программировать и эффективно создавать роботов;
- Уметь креативно мыслить развивать, пространственное воображение;
- У обучающихся будет развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность;

- Уметь работать с дополнительной литературой: журналами, каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

- Уметь программировать в среде Arduino IDE

- Ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;

- Выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

- Умение выполнять учебные действия в устной форме;

- Использовать речь для регуляции своего действия;

- Сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

- Адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;

- Выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Личностные результаты освоения программы:

Результаты развития обучающихся:

- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;

- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

У обучающихся будут сформированы: активность, дисциплинированность и наблюдательность;

- взаимоуважение, самоуважение;

- мотивация к изобретательству;
- стремление к получению качественного законченного материала;
- навыки проектного мышления и работы в команде.

Содержание курса программы

Программа дополнительного образования ориентирована на изучение основ конструирования и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ. Объём программы составляет 140 часов.

Содержание курса представлено в составе семи модулей: «Состав образовательного робототехнического модуля», «Работа с основными устройствами и комплектующими», «Разработка моделей робота», «Сборка робота Clawbot», «Сборка мобильного робота», «Программа робота, основы работы в IDE», «Программирование роботов на платформе Arduino».

Учебный план программы ДОП «Робототехника VEX IQ»

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Состав образовательного робототехнического модуля	10	3	7
2	Работа с основными устройствами и комплектующими	10	2	8
3	Разработка моделей робота	15	5	10
4	Сборка робота Clawbot	16	2	14
5	Сборка мобильного робота	19	3	16
6	Программа робота, основы работы в IDE	20	10	10
7	Программирование роботов на платформе Arduino	50	8	42

	Всего:	140	33	107
--	--------	-----	----	-----

Модуль 1 «Состав образовательного робототехнического модуля»

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 лично-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.

Учебно-тематический план модуля «Состав образовательного робототехнического модуля»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №1
2	Исполнительные механизмы конструкторов VEX	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №2

3	Базовые принципы проектирования роботов	4	1	3	Выполнение лабораторной работы №3
	Итого:	10	3	7	

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

Модуль 2 «Работа с основными устройствами и комплектующими»

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся с датчиками Vex IQ, их функциями и программирование. 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 различать датчики и их применение в составе комплекса;
- научить простейшим правилам организации рабочего места и безопасной работы.

Учебно-тематический план модуля «Работа с основными устройствами и комплектующими»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
1	Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками	1	-	1	Выполнение лабораторной работы №1

2	Подключение и работа с датчиком освещенности	1	-	1	Выполнение лабораторной работы №2
3	Подключение и работа с ИК-датчиком линии	1	-	1	Выполнение лабораторной работы №3
4	Подключение управления моторами	1	-	1	Выполнение лабораторной работы №4
5	Подключение и управление сервоприводом	1	-	1	Выполнение лабораторной работы №5
6	Подключение и работа с УЗсонаром	1	-	1	Выполнение лабораторной работы №6
7	Подключение и работа с оптическим энкодером	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №7
8	Работа со встроенным Bluetooth-модулем	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №8
	Итого:	10	2	8	

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 «Разработка моделей робота»

Реализация данного модуля направлена на ознакомление обучающихся со сборкой базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями, в результате чего она научатся понимать общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность, подключение и работа датчиков, и руководствоваться ими в практической деятельности.

Готовый робот послужит основой для изучения пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Обучающиеся познакомятся с простыми механизмами, маятниками, цепными реакциями, со всеми видами датчиков и соответствующей терминологией.

Цель модуля: ознакомление с порядком и принципом работы датчиков робототехнического набора.

Задачи модуля:

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

Учебно-тематический план модуля «Разработка моделей робота»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №1
2	Управление манипулятором робота	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №2
3	Подключение ультразвукового датчика	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №3
4	Работа с ИК датчиками для обнаружения линии	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №4
5	Разработка комплексной системы управления робота	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №5
	Итого:	15	5	10	

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

Модуль 4 «Сборка робота Clawbot»

Данный модуль посвящен ознакомлению с процессами проектирования и сборки робота Clawbot на основе изучения сборки: базы, захвата, башни и/или держателя мячей. Проектирование и сборка автономного робота для участия в испытании/соревновании BankShot (или аналогичного испытания для автономных роботов).

Цель модуля: проектирование и сборка робота для участия в соревнованиях BankShot.

Задачи модуля:

- изучить конструкцию робота Clawbot;
- произвести сборку робота Clawbot готового к участию в соревнованиях BankShot;
- принять участие в соревнованиях BankShot.

Учебно-тематический план модуля «Сборка робота Clawbot»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Сборка робота Clawbot	6	2	4	Выполнение лабораторной работы №1
2	Подготовка к соревнованиям BankShot	6	2	4	Испытание своего робота
3	Проведение внутришкольных соревнований BankShot	4	-	4	Участие в соревнованиях
	Итого:	16	2	14	

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую **компетенцию:** способность проектировать и собирать роботов Clawbot для участия в соревнованиях BankShot.

Модуль 5 «Сборка мобильного 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 «Сборка мобильного робота»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Сборка мобильного робота с манипулятором	6	1	5	Представление и техническое описание робота
2	Сборка мобильного робота повышенной проходимости	7	1	6	Представление и техническое описание робота
3	Сборка мобильного робота на базе гусениц	6	1	5	Представление и техническое описание робота
	Итого:	19	3	16	

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.

Модуль 6 «Программа робота, основы работы в IDE»

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

Учебно-тематический план модуля «Программа робота, основы работы в IDE»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Основные компоненты.	5	2	3	Выполнение лабораторной работы №1
2	Порядок выполнения программ в среде C++.	7	3	4	Выполнение лабораторной работы №2
3	Программирование IDE.	8	5	3	Выполнение лабораторной работы №3
	Итого:	20	10	10	

Цель модуля: изучение интегрированной среды (IDE) C++ , основных этапов выполнения программ в среде IDE.

Задачи модуля:

- научить строить простейшие модели;
- научить решать задачи программируемого характера;
- научить правилам организации рабочего места и правилам безопасной работы.

Модуль 7 «Программирование роботов на платформе Arduino»

Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Учебно-тематический план модуля «Программирование роботов на платформе Arduino»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Программируемый контроллер	5	2	3	Выполнение лабораторной работы №1

2	Основы работы в ArduinoIDE	7	3	4	Выполнение лабораторной работы №2
3	Программирование контроллеров Arduino	8	5	3	Выполнение лабораторной работы №3
	Итого:	20	10	10	

Цель модуля: Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи модели:

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- Развить интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

Ресурсное обеспечение программы

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: платы Arduino с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий (на 10 посадочных мест), для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа – проектор; справочная литература, рабочие тетради (карточки с заданием), брошюры и др.

1. Материально-техническое обеспечение:

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (Arduino, 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. Учебно-методическое 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>