

**Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»
Арсеньевского городского округа**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса**

«РОБОТОТЕХНИКА»

для обучающихся 10-14 лет

сроки реализации: 1 год (68 часов)

Составитель:
Ревин Андрей Юрьевич

Пояснительная записка

Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс.

Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественно-научных дисциплин.

Ведущая идея данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника VEX IQ» (далее – Программа) заключается в изучении законов информатики, моделирования и программирования, дающих возможность построить с помощью развивающих конструкторов VEX IQ механические устройства, осваивать основы информатики и алгоритма, компьютерное управление и робототехнику.

Проектные работы, тематика которых включена в программу, позволяют сформировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности. Интеграция данной программы с информатикой и технологией, позволяет обучающимся лучше понять другие естественнонаучные дисциплины, преподаваемые в школе.

Данная программа составлена на основе учебно-тематического плана дисциплины «Робототехника» Академии VEX Robotics. Программа изменена с учетом особенностей учебного процесса и контингента обучающихся. Учебный курс «Робототехника VEX IQ» является стартовым, предназначен для начинающих и не требует от обучающихся специальных вводных знаний.

Новизна Программы заключается в том, что в основе обучения лежит технология проектного обучения. Метод проектов развивает познавательные навыки обучающихся, умение самостоятельно систематизировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развивает критическое мышление. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени.

Актуальность Программы определена тем, что она направлена на решение конструкторских, художественно конструкторских и технологических задач, что является основой в развитии творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления, пространственного воображения, эстетических представлений, формирование внутреннего плана действий, мелкой моторики рук. Технологические наборы VEX IQ ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы конструирования, моделирования и программирования роботов.

Цель программы – сформировать и развить у обучающихся интерес к основам информатики и компьютерной грамотности, познакомив их с робототехникой, управлением, применением моделирования в жизни человека.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомить школьников с основами информатики и моделирования;

- формировать у обучающихся специальные знания по предмету путем экспериментов и тематики проектных работ;
- совершенствовать у обучающихся навыки моделирования, экспериментирования и умения оценивать современные способы управления;
- обучать школьников соблюдению правил техники безопасности при обращении с приборами и оборудованием.

Развивающие:

- развивать способности владения компьютером (ноутбуков);
- развивать навыки построения моделей и научить основам работы с оборудованием и программным обеспечением;
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся, усиливая межпредметную интеграцию знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы технической направленности;
- формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания;
- развивать пространственное мышление и воображение.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Отличительной особенностью Программы является то, что изучение основ робототехники на базе образовательного конструктора Vex IQ дает им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования, а также участвовать в соревнованиях.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная.

Форма организации занятий – групповая, парная.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;

– на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;

– на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Курс является модульным. После освоения модуля обучающийся переводится на следующий уровень по итогам освоения им программы

(учитываются результаты рейтинга и защиты проектов).

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные результаты:

- формирование представлений о роли и значении робототехники в жизни;
- овладение основными терминами робототехники и использование их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- освоение основных принципов механических узлов и усвоение назначения и принципов работы датчиков различного типа;
- использование визуального языка для программирования простых робототехнических систем;
- формирование навыков отладки созданных роботов.

Метапредметные результаты:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные результаты:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;

– сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

– сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

– Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния, обучаемого перед его обучением.

– Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первого модуля программы). – Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. На каждом занятии обучающийся получает определенный балл (бот) в чек – лист оценки качества работы «Юного инженера-робототехника». В чек-листе учитывается присутствие ученика на занятии 1 бот, отсутствие – 0 ботов. Каждое пропущенное занятие подряд без уважительной причины -3 бота. На занятиях так же учитывается время, эффективность, правильность выполнения работы, за грамотное представление своего проекта, за тесты, опросы и т.д. Боты могут сниматься за дисциплину на занятиях, за несоблюдение техники безопасности и правил поведения и т.д. Обучающиеся с низким рейтингом могут быть отчислены из группы. – Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения модуля. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта, выставки работ и т.д.

– Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года. Проходит в виде соревнования на проверку навыков управления роботов, на программирование роботов.

Итоговое занятие проходит в соревнованиях, турнирах с участием обучающихся других групп по данной программе.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1					
1	Введение в робототехнику	7	3,5	3,5	Промежуточное тестирование
2	Конструирование	7	3,5	3,5	Тест, защита проектов
3	Механизмы	11	5	6	Мини Выставка

Модуль 2					
4	Программирование и дистанционное управление	12	5	7	Тест, соревнование
5	Умные механизмы	15	1	14	Конкурс работ
6	Усовершенствованные умные механизмы	4	-	4	Защита работы
Модуль 3					
7	Итоговые соревнования, турниры	10	-	10	Победитель в индивидуальном и командном отборе
8	Итоговое занятие	2	2	-	
	Итого	68	20	48	

Содержание учебного плана Введение в робототехнику (7 часов)

Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ: детали, способы соединения. Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием. Система. Модель. Конструирование. Способы соединения. Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов. Силы. Энергия. Преобразование энергии.

Конструирование (7 часов)

Данный модуль направлен на ознакомление с понятиями жесткость и прочность конструкций. Обучающиеся познакомятся с основными подходами к построению устойчивых механических систем. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование модели. Выполнение задний из кейсов.

Механизмы (11 часов)

Знакомство с основными принципами механики. Выполнение кейсовых заданий. Конструирование моделей для проведения экспериментов.

Программирование и дистанционное управление (12 часов)

Данный раздел направлен на программирование полноприводного робота VEX IQ. Управление роботом с помощью пульта дистанционного управления

Умные механизмы (15 часов)

Данный модуль посвящен ознакомлению с датчиками и их программирование.

Усовершенствованные умные механизмы (4 часа)

Сборка робота ArmBot IQ. Программирование робота на выполнение различных задач

Итоговые соревнования, турниры (10 часов)

Целью соревнований является активизация и развитие познавательных, интеллектуальных и творческих инициатив учащихся, создание условий для практической реализации идей в области робототехники.

Итоговое занятие (2 часа)

Подведение итогов, награждение обучающихся.

Календарный учебный график

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Введение в робототехнику (7 часов)				
1.	0,5	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке. Экскурсия.	Теория	Опрос
	0,5	STEM инженерия и робототехника	Теория	Опрос, беседа
2.	1	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ	Практика	Опрос
3.	1	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения	Теория, практика	Показ работ
4.	1	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов	Теория, практика	Результаты эксперимента
5.	1	Силы	Теория, практика	Результаты эксперимента
6.	1	Энергия	Теория, практика	Результаты эксперимента
7.	1	Преобразование энергии	Теория, практика	Результаты эксперимента
Конструирование (7 часов)				
8.	1	Обеспечение жесткости и прочности создаваемой конструкции	Теория, практика	Защита мини проекта
9.	1	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций	Теория, практика	Опрос

10.	1	Опора. Центр масс.	Теория, практика	Опрос
11.	1	Колесо.	Теория	Опрос

12.	1	Этапы технического проекта. Технический рисунок	Теория	Беседа
13.	1	Технический проект «Самокат»		
14.	1	Технический проект «Самокат»	Практика	Защита
Механизмы (11 часов)				
15.	1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость	Теория, практика	Результаты эксперимента
16.	1	Клин	Теория, практика	Результаты эксперимента
17.	1	Рычаги. Рычаг первого рода	Теория, практика	Опрос
18.	1	Рычаги второго и третьего рода	Теория, практика	Опрос, беседа
19.	1	Зубчатые передачи	Теория, практика	Опрос
20.	1	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексов	Теория, практика	Результаты эксперимента
21.	1	Зубчатая передача. Резиномотор.	Теория, практика	Опрос
22.	1	Ременная передача	Теория, практика	Результат эксперимента
23.	1	Цепная передача	Теория, практика	Результат эксперимента

24.	1	Изобретатели и рационализаторы. Творческий проект «Ручной миксер».	Теория, практика	
25.	1	Творческий проект «Ручной миксер».	Практика	Защита
Программирование и дистанционное управление (12 часов)				

26.	1	Язык программирования роботов RobotC.	Теория, практика	Опрос
27.	1	Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.	Теория, практика	Защита работы
28.	1	Декомпозиция. Движение по лабиринту	Теория, практика	Защита работы
29.	1	Функциональное управление роботом.	Теория, практика	
30.	1	Функциональное управление роботом.	Практика	Опрос
31.	1	Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.	Теория, практика	Защита работы
32.	1	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в C.	Теория, практика	Защита работы
33.	1	Вложенные ветвления.	Теория, практика	Защита работы
34.	1	Элементы декомпозиции в механике. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.	Теория, практика	Защита работы
35.	1	Двоичное кодирование. Switch case.	Теория, практика	Защита работы
36.	1	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы	Теория, практика	Зачет
37.	1	Гонки роботов	Практика	Соревнование

Умные механизмы (15 часов)				
38.	1	Умные механизмы робота. Обзор датчиков	Теория	Опрос
39.	1	Сборка робота автопилота	Практика	
40.	1	Сборка робота автопилота	Практика	Опрос
41.	1	Бамперный переключатель. Упражнение на функции датчика	Практика	
42.	1	Бамперный переключатель. Упражнение на функции датчика	Практика	Опрос
43.	1	Контактный индикатор. Упражнение на функции датчика	Практика	
44.	1	Контактный индикатор. Упражнение на функции датчика	Практика	Опрос
45.	1	Датчик расстояния. Упражнение на функции датчика	Практика	
46.	1	Датчик расстояния. Упражнение на функции датчика	Практика	Опрос
47.	1	Датчик цвета. Упражнение на функции датчика	Практика	
48.	1	Датчик цвета. Упражнение на функции датчика	Практика	Опрос
49.	1	Гиродатчик. Упражнение на функции датчика	Практика	
50.	1	Гиродатчик. Упражнение на функции датчика	Практика	Опрос
51.	1	Интеллектуальный электромотор. Упражнение на функции датчика	Практика	

52.	1	Интеллектуальный электромотор. Упражнение на функции датчика	Практика	Опрос
Усовершенствованные умные механизмы (4 часа)				
53.	1	Сборка робота ArmBot IQ	Практика	
54.	1	Сборка робота ArmBot IQ. Программирование робота на выполнение различных задач	Практика	
55.	1	Программирование робота на выполнение различных задач	Практика	Защита работы
Итоговые соревнования (12 часов)				
56.	1	Программирование робота на выполнение различных задач	Практика	Защита работы
57.	1	Соревнования VEX IQ Challenge. Правила игры «Bank Shot». Сборка робота ClawBot IQ	Теория, практика	
58.	2	Сборка робота ClawBot IQ	Практика	
59.	1	Матчи на испытание навыков управления роботами	Практика	
60.	2	Матчи на испытание навыков программирования роботов	Практика	
61.	2	Командные матчи	Практика	
62.	2	Командные матчи		
63.	2	Итоговое занятие	Теория, практика	Вручение сертификатов «Юный инженер-робототехник»

Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

– ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением (RobotC, обновление встроенного программного обеспечения); – интерактивная панель; – робототехнические конструкторы VEX IQ.

Учебно-методическое обеспечение:

– 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.

– 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.

– Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с.

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

– Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>

Список литературы

Нормативные документы:

Дополнительное (нормативно-правовое) направление:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273) с последующими изменениями.
2. Федеральный закон от 29.12.2010 г. № 436-ФЗ (ред. от 18.12.2018) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
3. Федеральный закон от 24.06.1999 г. № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних».
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
5. Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 10).
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
7. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.06.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 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).
10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
11. 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»).
12. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467

«Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

**Литература, использованная при составлении программы
(для педагога)**

1. Паспорт 228-3670-Ard Стартовый робототехнический комплект с контроллером Arduino Vex IQ.
2. Инструкция по работе с набором Vex IQ
3. Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебно-методическое пособие / Е. В. Волкова, И. И. Мацаль. — М. : Издательство «Экзамен», 2021 — 64 с.
4. Основы робототехники Vex IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И. И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144с.