

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа «Образовательный центр «Южный город»
пос. Придорожный муниципального района Волжский Самарской области
Центр дополнительного образования

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом
Протокол №2
от «22» мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора №149-цдо от 22.05.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
техническая направленность**

«Робототехника»

Возраст учащихся: 11- 15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:

Буренов Дмитрий Сергеевич,

педагог дополнительного образования

п. Придорожный, 2024

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» (далее – Программа) включает в себя 3 тематических модуля. Программа предназначена 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.

Данная программа разработана с учётом интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся младшего школьного возраста, и представляет собой набор учебных тем, направленных для решения различных учебных задач, а также для участия в соревнованиях и конкурсах.

Пояснительная записка

Актуальность программы дополнительной общеразвивающей образовательной программы обусловлена тем, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р), направленных на формирование гармоничной личности, ответственного человека, в котором сочетается любовь к большой и малой родине, общенациональная и этническая идентичности, уважение к культуре, традициям людей, которые живут рядом. В соответствии с Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденной приказом Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467

программа направлена на формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов обучающихся.

Программа нацелена на решение задач, определенных следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р).

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

- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441).

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

- Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 №МО/1141-ТУ «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (новая редакция дополненная)».

- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

А так же программа актуальна тем, что она формирует у обучающихся готовность к освоению теоретических основ создания робототехнических устройств, порядка взаимодействия механических узлов работа с электронными устройствами, работе в команде. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории программы.

Отличительной особенностью программы «Робототехника» является то, что она предусматривает развитие творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Педагогическая целесообразность заключается в применяемых на занятиях деятельностными разноуровневым подходах, которые позволяют максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы и учитывать возрастные и психологические особенности каждого учащегося.

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

Задачи:

Обучающие:

- 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;

Развивающие:

- способствовать развитию проектных, исследовательских умений;
- способствовать развитию алгоритмического стиля мышления;
- способствовать развитию творческих способностей и познавательного интереса;
- способствовать развитию навыка технического моделирования, конструирования и программирования;
- способствовать развитию умения работать в команде
- 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.

Воспитательные:

- формировать мотивацию к получению образования в ИТ-сфере посредством организации продуктивной творческой деятельности и создания ситуации успеха;

– формировать личностные, специальные, социальные, информационные и коммуникативные компетенции;

– воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-15 лет

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем – 108 часов (3 модуля: 1 модуль – 42 часа, второй – 42 часа, третий – 24 часа)

Формы обучения:

- урок–лекция (презентация);
- практическое занятие
- урок –презентация (вставка проектов).

Формы организации деятельности: индивидуальная, фронтальная, групповая, работа в парах.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1,5 часа.

Наполняемость учебных групп: составляет 15 человек.

Планируемые результаты:

Личностные:

– формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, творческой и других видов деятельности;

Метапредметные:

Познавательные:

– умение выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение создавать, применять и преобразовывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение писать, применять и модифицировать программы для решения учебных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать в индивидуально и группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

Регулятивные:

- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;
- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;

- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций

Предметные результаты.

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основы конструирования	42	12	30
2	Основы программирования	42	11	31
3	Сборка и программирование базовых моделей VEX IQ. Игра Vex IQ «Bank Shot»	24	4	20
	Всего:	108	27	81

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, проверочные работы, выполнение отдельных творческих заданий, тестирование, участие в конкурсах, викторинах.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством реализации теоретических и практических навыков в форме соревнования

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- выполнение практических заданий;
- тестирование на остаточные знания по пройденному материалу;
- разработка и создание собственных проектов;
- участие в соревнованиях.

Модуль «Основы конструирования»

Цель – знакомство с видами механизмов, передач, креплений различных деталей, необходимых при создании роботов.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний о видах подвижных и неподвижных соединений;
- формирование знаний о видах передач;
- формирование знаний об основных способах конструирования роботов и их функциональных узлах;
- формирование знаний о различного рода ошибках, возникающих при запуске робота, и об их решении;

Развивающие:

- развитие любознательности и стремления к глубокому изучению интересующих вопросов;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- развитие алгоритмического мышления путем создания более сложных алгоритмов.

Воспитательные:

- формирование умения осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих мыслей, чувств и потребностей для регуляции своей деятельности.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- виды механизмов, передач, крепления деталей;
- принципы комбинирования датчиков и моторов;
- какие ошибки могут возникнуть при запуске робота и как их решить.

Обучающийся должен уметь:

- подключать микроконтроллер к компьютеру;
- загружать программы на микроконтроллер;
- производить сборку робота на базе конструктора Vex IQ;
- проводить отладку механизма;
- редактировать программу.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с конструктором и электронными компонентами Vex IQ;
- создания и редактирования сложных программ в среде Vex IQ.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Работа с основными устройствами и комплектующими	5	10	15	Наблюдение, беседа, опрос
2	Простые механизмы и движение	3	6	9	Наблюдение, беседа, опрос
3	Сложные механизмы	2	8	10	Наблюдение, беседа, опрос
4	Мой первый робот. Сборка и испытание	2	6	8	Наблюдение, беседа, опрос
	ИТОГО:	12	30	42	

Содержание программы модуля

Тема 1. Работа с основными устройствами и комплектующими

Теория. Техника безопасности. Знакомство с набором Vex IQ: пластиковыми деталями, электронными датчиками и моторами, микроконтроллером. Разбор примеров автоматизированных систем.

Практика. Подключение датчиков и моторов к микроконтроллеру посредством проводов предоставляемых в комплекте. Знакомство с особенностями их работы.

Тема 2. Простые механизмы и движение.

Теория. Знакомимся с принципами построения рабочего процесса на производстве. Беседа на тему: почему на производстве замена роботом человека начинает носить массовый характер? Изучение простых механизмов

Практика. Знакомимся с понятием “Система автопилота”. Рассматриваем примеры конструкторских решений. Разбираемся в достоинствах и недостатках данной модели. Испытание механизма робота, программирование, отладка программы управления.

Тема 3. Сложные механизмы

Теория. Изучение электромоторов постоянного тока, передаточное отношение, зубчатые передачи.

Практика. Знакомство с ходовыми частями, манипуляционными объектами

Тема 4. Мой первый робот. Сборка и испытание

Теория. Обзор составных частей робота

Практика. Конструирование и программирование модели по пошаговой инструкции

Модуль «Основы программирования»

Цель: изучение и применение навыков ведения проектов и прототипирования.

Задачи:

Обучающие:

- формирование навыков необходимых для самостоятельного решения технических задач при разработке роботов;
- формирование знаний об использовании алгоритмов, управляющих поведением реального объекта.

Развивающие:

- формирование навыков самостоятельного поиска информации и дальнейшая ее обработка;
- формирование навыков представления своей модели четко и логически правильно, раскрывая её назначение и принцип работы;
- развитие творческих способностей;
- формирование умения работать индивидуально и в группе.

Воспитательные:

- формирование умения находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- как проводится поиск неисправностей в модели.

Обучающийся должен уметь:

- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с информацией;
- работы в команде;

корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Языки программирования	2	2	4	Наблюдение, беседа, опрос
2	Первая программа RobotC. Движение робота	1	1	2	Наблюдение, беседа, опрос
3	Линейное программирование	2	4	6	Наблюдение, беседа, опрос
4	Изучение датчиков	2	2	4	Наблюдение, беседа, опрос
5	Алгоритмы	4	12	16	Наблюдение, беседа, опрос
6	Упражнения по программированию с использованием датчиков	-	10	10	Наблюдение, беседа, опрос
ИТОГО:		11	31	42	

Содержание программы модуля

Тема 1. Языки программирования

Теория. Знакомство со средой программирования Arduino.

Практика. Среда программирования Robot C. Виды алгоритмов

Тема 2. Языки программирования

Теория. Разбор возможных вариантов создания программы.

Практика. Разработка программы и запуск модели

Тема 3. Линейное программирование

Теория. Знакомимся с понятием линейное программирование.

Практика. Программирование пульта управления на основе линейной функции

Тема 4. Изучение датчиков

Теория. Обсуждение влияния ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом. Знакомство с понятиями простых и составных условий.

Практика. Модификация робота при помощи датчиков. Установка функционального узла включающего в себя средний мотор.

Программирование и тестирование каждой модификации

Тема 5. Алгоритмы

Теория. Знакомство с алгоритмами. Операторы IF и WHILE

Практика. Программирования алгоритмов ветвления. Циклические алгоритмы

Тема 6. Упражнения по программированию с использованием датчиков

Практика. Применение каждого из датчиков на практике

Модуль «Сборка и программирование базовых моделей VEX IQ». «Игра VEX IQ “Bank shot”»

Цель: изучение и применение навыков ведения проектов и прототипирования, проектирование и сборка робота для участия в соревнованиях BankShot.

Задачи:

Обучающие:

– формирование навыков необходимых для самостоятельного решения технических задач при разработке роботов;

- формирование навыков конструирования работоспособных моделей роботов на базе конструктора Vex IQ;
- формирование знаний об использовании алгоритмов, управляющих поведением реального объекта.
- изучить конструкцию робота Clawbot;
- произвести сборку робота Clawbot готового к участию в игре BankShot;
- принять участие в игре BankShot.

Развивающие:

- формирование навыков самостоятельного поиска информации и дальнейшая ее обработка;
- формирование навыков представления своей модели четко и логически правильно, раскрывая её назначение и принцип работы;
- развитие творческих способностей;
- формирование умения работать индивидуально и в группе.

Воспитательные:

- формирование умения находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- как проводится защита своего проекта;
- как проводится поиск неисправностей в модели.

Обучающийся должен уметь:

- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с информацией;
- работы в команде;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Робот Armbot IQ	1	3	4	Наблюдение, беседа, опрос
2	Робот Ике	1	3	4	Наблюдение, беседа, опрос
3	Робот Linq	1	3	4	Наблюдение, беседа, опрос
4.	Создание и программирование робота для игры. Командные соревнования.	1	11	11	
ИТОГО:		4	20	24	

Содержание программы модуля

Тема 1. Робот Armbot IQ

Теория. Знакомимся с принципами построения рабочего процесса на производстве. Беседа на тему: почему на производстве замена роботом человека начинает носить массовый характер?

Практика. Конструирование и программирование модели

Тема 2. Робот Ике

Теория. Беседа на тему: какой процесс может называться интерактивным?

Обсуждение: в каких случаях возможно создание автоматизированного механизма, а в каких робот должен взаимодействовать с окружающей средой? Обсуждение видов взаимодействия робота с окружающей средой

Практика. Конструирование и программирование модели

Тема 3. Робот Linq

Теория. Изучение мира вокруг себя. Беседа на тему: какую работу можно поручить выполнять роботу. Изучение вопроса автоматизации транспорта (наземного и воздушного). Обсуждение достоинств и недостатков автоматизации в данной сфере. Обсуждение вопросов замены роботом живых существ: достоинства и недостатки.

Практика. Конструирование и программирование модели

Тема 4. Создание и программирование робота для игры. Командные соревнования.

Теория. Изучение конструкции Clawbot

Практика. Подготовка к игре, сборка конструкции, участие в игре

Обеспечение программы

Методическое обеспечение

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка;
- создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

1. Исследовательские методы в обучении. Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

2. Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр. Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие общеучебных умений и навыков.
3. Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа). Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей.
4. Проектно-ориентированное обучение. Это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.
5. Информационно-коммуникационные технологии. Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ к сети Интернет.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое оснащение программы:

Наглядные пособия и технические средства обучения (ТСО), требуемые для организации образовательного процесса в составе:

- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска;
- локальная сеть (аппаратные средства);
- ПК - рабочее место педагога;
- ПК - рабочее место учащегося;
- источник бесперебойного питания;
- комплект сетевого оборудования;
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами;
- мышь;
- устройства ввода/вывода звуковой информации;
- колонки;
- конструкторы: LegoEducation Wedo 2.0

Программные средства:

- операционная система Windows;
- пакет офисных приложений Microsoft Office
- программное обеспечение LegoEducation Wedo 2.0

ЛИТЕРАТУРА

1. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для учителя / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Изд. «Экзамен», 2016. – 136 с.
2. Каширин, Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь ученика / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Изд. «Экзамен», 2016. – 184 с.
3. Мацаль, И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя / И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Изд. «Экзамен», 2016. – 144 с.
4. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». / Издание 3-е, дополненное и исправленное. Санкт-Петербург, изд. «Наука», 2013.
5. Интернет-ресурс <http://vex.examen-technolab.ru>.
6. Интернет-ресурс РАОР Роботы Образование Творчество – <http://фгос-игра.рф>.
7. Каталог сайтов по робототехнике – <http://robotics.ru/>.
8. Интернет-ресурс «Занимательная робототехника» – <http://edurobots.ru/>.
9. Интернет-ресурс Мой робот – <http://myrobot.ru/>.