

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»
Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум» в г. Кирово-Чепецке»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
КОГОАУ ДО «Центр технического
творчества»
Протокол № 6 от «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 135 от «27» мая 2022 г.
Директор КОГОАУ ДО
«Центр технического творчества»



Я.А. Пивоваров

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности по робототехнике
«Мир VEX роботов»**

Возраст детей: 12-14 лет
Срок реализации: 1 год – 144 часа

Составитель:
Савин Сергей Владимирович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир VEX роботов» технической направленности, разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Уставом, Лицензией на образовательную деятельность, нормативными документами и локальными актами Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Постановлением 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».

Актуальность предлагаемой образовательной программы обусловлена запросом со стороны родителей и их детей на программы технической направленности. В частности, интерес к робототехнике сохраняется на высоком уровне. Программа «Мир VEX роботов» закрепляет знания и навыки обучающихся в конструировании на основе изучения нового робототехнического набора VEX Robotics.

Новизну программы обеспечивает использование современного оборудования в сочетании с актуальными методами и приёмами педагогической работы.

Отличительные особенности программы. Программа рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста, при изучении программы обучающиеся приобретают знания по конструированию, робототехнике и программированию. Практическая направленность занятий предполагает выполнение кейсовых заданий. При их выполнении, обучающиеся получают базовые компетенции в сфере робототехники. Проектная деятельность является ключевой в процессе обучения.

Данная программа направлена на развитие личности каждого ребёнка с учётом его уровня подготовки, помогает ориентироваться в современных технологиях. Сочетание проектной деятельности, индивидуальности и доступности в процессе обучения позволяет эффективно реализовывать цель программы. В этом состоит **педагогическая целесообразность**.

Цель программы: развитие обучающихся навыков в области конструирования, робототехники, компьютерных технологий, программирования с использованием набора VEX Robotics.

Для реализации этой цели важно решить следующие **задачи:**

обучающие:

- сформировать теоретические знания в области устройства и эксплуатации робототехнических механизмов и машин;
- сформировать знания о конструктивных особенностях различных моделей и механизмов, электронных компонентах;
- сформировать знания программирования роботов VEX EDR на языке на языке RobotC и построения алгоритмических конструкций;
- сформировать умение пользоваться специальным оборудованием.

развивающие:

- развивать умение подбирать и анализировать различные источники информации по тематике программы;
- развивать навыки проектной деятельности и публичного выступления;
- развивать аналитическое, критическое мышление, умение сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения;
- способствовать приобщению к порядку в организации своего рабочего (учебного) места;
- сформировать навык соблюдения правил безопасности в процессе деятельности;
- развитие умения аккуратно выполнять работу.

воспитательные:

- воспитать дисциплинированность;
- воспитать интерес к техническим знаниям и занятиям по робототехнике

Возрастная категория учащихся: 12-14 лет.

Объем программы: 144 часа.

Уровень программы: базовый

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час 40 минут, с перерывом 10 минут). Всего по 144 часа в год.

Формами работы с учащимися являются: учебные занятия, консультации, участие в конкурсах. Занятия могут быть нескольких типов: теоретические, практические и практико-теоретические.

Виды контроля:

- предварительный контроль не предусмотрен.

- промежуточный контроль – определение степени усвоения учащимися учебного материала. Проводится по окончании первого полугодия учебного года в виде тестирования.
- итоговый контроль – заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы (каждого уровня обучения). Презентация учащимися проектов, проведение диагностики результативности освоения программы по показателям (Приложение 1).

Предполагаемые результаты освоения программы

Предметными результатами освоения программы являются:

- знания в области устройства и эксплуатации робототехнических механизмов и машин;
- знания о конструктивных особенностях различных моделей и механизмов, электронных компонентах;
- владение разработкой алгоритмов и умение составлять программы для рационального управления роботом VEX EDR;
- умение пользоваться специальным оборудованием: робототехническим набором, ноутбуком.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации;
- обладание знаниями по проектной деятельности и умением выступать перед аудиторией;
- умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения;
- умение организовать свое рабочее (учебное) место;
- навык соблюдения в процессе деятельности правил безопасности;
- аккуратность в выполнении работы;
- интерес к техническим знаниям;
- учебная мотивация и мотивация к творческому поиску;
- техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- обладание системным мышлением, долговременной и оперативной памятью, концентрацией внимания;
- навык поиска информации.

Личностными результатами освоения программы являются:

- дисциплинированность;
- устойчивый интерес к робототехнике и техническим знаниям.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в курс	4	2	2
2.	Базовые принципы проектирования VEX роботов	14	4	10
3.	Основы программирования VEX.	24	4	20
4.	Проектирование ходовой части.	10	0	10
5.	Сборка робота VEX Clawbot.	8	0	8
6.	Средства манипуляции объектами.	16	2	14
7.	Проектирование и программирование VEX	28	2	26
8.	Творческое проектирование	16	4	12
9.	Соревновательная деятельность	14	2	12
10.	Работа с кейсами	10	0	10
	Итого	144	18	126

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в курс

Теория. Вводное занятие. Правила техники безопасности. Входное тестирование.

Практика. Обзор наборов VEX.

2. Базовые принципы проектирования VEX роботов

Теория. Основы робототехники, эволюция роботов. Обзор деталей. Классическая механика. Электромоторы постоянного тока. Теория. Электромоторы постоянного тока. Принципы действия, устройство, схема подключения. Имитация и расчет размеров электромотора постоянного тока. Передача механической мощности. Передаточные отношения. Реверсивные и промежуточные зубчатые передачи

Практика. Особенности монтирования электромоторов. Способы подключения моторов. Моделирование простых подвижных и неподвижных конструкций. Исследование работы механических передач и передаточных механизмов. Исследование передачи механической энергии в кинетическую.

3. Основы программирования VEX.

Теория. Основы программирования робота на языке RobotC.

Практика. Программирование движения робота вперед-назад и осуществление поворота. Подключение и управление моторами с использованием и без использования внешнего драйвера мотора. Программирование сервопривода.

4. Проектирование ходовой части.

Практика. Подъемные механизмы. Подъемники. Рычаги. Пассивная поддержка. Проектирование ходовой части робота. Виды подъемных механизмов. Моделирование шарнирного ковша.

5. Сборка робота VEX Clawbot.

Практика. Сборка ходовой части. Программирование в среде RobotC. Тайминговый контроль перемещения роботов.

6. Средства манипуляции объектами.

Теория. Особенности конструирования различных видов манипуляторов.

Практика. Моделирование и программирование объектного манипулятора. Моделирование и программирование реечного манипулятора. Игра-соревнование «Убрать банки».

7. Проектирование и программирование VEX

Теория. Правила сопряжения микроконтроллер Cortex и джойстик VEXnet. Разновидности датчиков касания и способы их применения. Автономная работа робота. Понятие переменная, считывание значения переменных. Программирование алгоритмических структур «ветвление», «цикл». Особенности программирования датчика освещенности, применение релейного регулятора для движения по линии. Движение робота в лабиринте с использованием датчиков.

Практика. Конструирование робота для соревнований. Программирование работы робота для управления оператором. Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками. Виды датчиков касания, способы их использования и подключения. Создание робота с датчиками касания. Подключение и работа с датчиками освещенности. Свойства, оптимальное расположение на работе. Танец в круге. Подключение и работа с УЗ-сонаром. Движение вдоль стены по датчику расстояния. Лабиринт.

- Мобильный робот с omni – колесами. Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота.
- Мобильный робот с манипулятором. Конструирование робота. Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота.
- Мобильный робот повышенной проходимости. Конструирование робота. Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота.
- Мобильный робот на базе гусениц. Конструирование робота.

- Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота.
- Мобильный робот на базе колес с рулевым управлением. Конструирование робота. Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота.

8. Творческое проектирование.

Теория. Особенности конструирования и программирование роботов по замыслу.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота.

9. Соревновательная деятельность.

Теория. Изучение регламента соревнований, особенности проектирования робота для соревнований.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота. Отладка программы и конструкции робота. Соревнования.

10. Работа с кейсами.

Практика. Решение кейсов:

- «Домик на дереве»,
- «Карусель»,
- «Борьба с отходами»,
- «Сани».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Методы обучения

- Наглядный
- Репродуктивный
- Практический
- Проблемный
- Частично-поисковый

2. Формы организации образовательного процесса

- индивидуальная;
- индивидуально-групповая;
- групповая;
- фронтальная.

3. Формы организации учебного занятия

- лекция;
- беседа;
- практическая работа;
- творческое задание;
- соревнование;
- защита проектов.

Материально-техническое обеспечение

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 учащихся:

- Интерактивная панель ICL infoRay 65 – 1 шт.;
- Маркерная доска/флипчарт – 1 шт.
- Персональный компьютер с доступом в сеть Интернет – 15 шт.
- Набор VEX EDR— 2 шт.

Программное обеспечение

- Операционная система Windows 10 – 15 шт.;
- Офисный пакет программ для обработки текстовой, табличной, презентационной информации – 15 шт.;
- Среда программирования ROBOTC for VEX robotics.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Промробоквантум тулжит. Мадин Артурович Шереужев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –60 с.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль. - Москва: Экзамен, 2015. - 144 с.
5. Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR. - Москва: Экзамен, 2016. - 160 с.
6. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.

Литература для детей

1. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мир VEX роботов»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
<i>Предметные результаты</i>				
<i>Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	2	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	3	
Владение специальной терминологией по тематике программы.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Учащийся знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	2	

		Учащийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
--	--	---	---	--

<i>Практическая подготовка</i>				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Способность составлять алгоритм действий при сборке и программировании робота на языке RobotC	Алгоритма действий не составляет, программирует с помощью педагога	1	Наблюдение, система практических работ выполнение контрольных заданий
		Алгоритм действий и программу составляет при помощи педагога	2	
		Составляет алгоритм действий и программирует робота самостоятельно	3	
Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании компьютера и робототехнического набора	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Наблюдение, система практических работ
		Работает с оборудованием с помощью педагога	2	
		Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	3	

Метапредметные результаты

1. Учебно-интеллектуальные умения

Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя	2	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	3	
Умение осуществлять проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет никакого интереса и готовности к проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога	1	Проектная работа, участие в конкурсах
		Проявляет интерес и готовность к проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога	2	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность	3	

	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений	1	Работа над проектами.
		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения	2	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия	3	
<i>2. Учебно-коммуникативные умения</i>				
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок	1	Наблюдение Защита проектов.
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	2	

	на вопросы слушателей,	Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	3	
<i>3. Учебно-организационные умения и навыки</i>				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	1	Наблюдение
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом	2	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений	3	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел менее чем 1/2 объема навыков	1	Наблюдение, собеседование
		В целом освоил, но допускает ошибки	2	
		Освоил весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	3	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	Наблюдение, собеседование
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу	2	

		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко	3	
--	--	--	---	--

<i>Личностные результаты</i>				
Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	2	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	3	
Дисциплинированность	Способность к соблюдению правил работы и норм поведения	Нормы и правила поведения не соблюдаются	1	Наблюдение
		Соблюдение правил и норм поведения поддерживается педагогом	2	
		Правила и нормы поведения соблюдаются полностью	3	

Низкий уровень: 13-21 балла

Средний уровень: 22-30 баллов

Высокий уровень: 31-39 баллов