

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза
Юрия Алексеевича Гагарина»
Энгельсского муниципального района Саратовской области
413107, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Лесозаводская, 2в**

Принята на заседании
педагогического совета протокол
№ 1 от 30.08.2023



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТРЕК»**

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 9 месяцев
Объем программы: 68 часов
Возраст детей: 7-11 лет

Авторы-составители:
Простак Е.П., учитель
Ерохина А.А., учитель

Энгельс, 2023

1. Комплекс основных характеристик

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» естественнонаучной направленности разработана в соответствии Положением о разработке и условиях реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ

«СОШ им. Ю.А.Гагарина» ЭМР Саратовской области.

Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации обучающимися за счет подкрепления изучаемых теоретических материалов экспериментом в междисциплинарной области.

Образовательный робототехнический модуль, созданный на основе робототехнического набора VEX IQ конструктора Технолаб ТВ-0241, позволяет обучающимся не только изучить программирование роботов, но и решать определенные практико-ориентированные задачи.

Актуальность программы заключается в том, что она способствует развитию кругозора обучающихся в различных сферах науки и техники и формированию основ инженерного мышления.

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что содержание программы, формы, методы и технологии обучения способствуют наиболее эффективному решению комплекса обучающих, развивающих, воспитательных задач, достижению поставленной цели,

Отличительные особенности программы заключаются в том, что она призвана устранить противоречие между актуальностью и востребованностью данного аспекта образования и отсутствием возможности для заинтересованных в таком образовании ребят приобрести систематизированные навыки работы с цифровым оборудованием. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов из робототехнического набора VEX IQ конструктора Технолаб ТВ-0241 как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 7 до 11 лет.

Возрастные особенности адресата программы:

Этот период характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и логической памяти. В это время активно формируется абстрактное, теоретическое мышление, усиливаются индивидуальные различия, связанные с развитием самостоятельного мышления. Идет становление нового уровня самосознания, который выражается в стремлении понять себя, свои возможности, свое сходство с другими детьми и свою неповторимость.

Форма обучения: очная.

Срок освоения программы: 9 месяцев

Объем программы: 68 часов

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 ч.

Количество в группе: 12-20 человек.

Цель: развитие и реализация творческих и интеллектуальных способностей обучающихся через знакомство с основами робототехники.

Задачи:

обучающие:

- познакомить обучающихся с комплектом VEX IQ,
- познакомить с основами автономного программирования,
- познакомить со средой программирования VEX IQ,
- сформировать навыки работы с датчиками и двигателями комплекта,

- сформировать навыки программирования,
- сформировать навыки решения базовых задач робототехники,

развивающие:

- развивать творческие и интеллектуальные способности обучающихся,
- развивать логическое мышление и пространственное воображение.

воспитательные:

- формировать мотивацию к занятиям техническими видами творчества.

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

- знание основ автономного программирования;
- знание среды программирования VEX IQ;
- сформированность навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- сформированность навыков программирования;
- сформированность навыков решения базовых задач робототехники.

Метапредметные результаты:

- повышение уровня развития творческих и интеллектуальных способностей обучающихся,
- развивать логическое мышление и пространственное воображение.

Личностные результаты:

- повышение мотивации к занятиям техническими видами творчества.

Учебный план

№	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Общие представления о робототехнике	6	3	3	Конструирование робота по технологической карте
2	Основы конструирования машин и механизмов	16	8	8	Практические работы
3	Системы передвижения роботов	20	8	12	Практические работы
4	Контроллер. Сенсорные системы	20	2	18	Практические работы
5	Разработка проекта	6	1	5	Защита проектов
		68	22	46	

Содержание учебного плана

I. Общие представления о робототехнике

Теория: Введение в конструирование. Общие представления об образовательных конструкторах. Краткое резюме того, что будут изучать обучающиеся на протяжении всего курса обучения.

Теория: Основные способы и принципы конструирования. Демонстрация видеороликов проектов «Робототехника».

Практика: практические работа «Сборка (виртуально) деталей образовательного конструктора VEX IQ»

Теория: Робототехника. Основные понятия робототехники. История робототехники.

Теория: Общие представления об образовательном конструкторе VEX IQ.

Практика: практические работа «Конструирование робота по технологической карте»

Теория: Общие представления о программном обеспечении Robotlab.

Практика: практические работа «Знакомство с интерфейсом программного обеспечения»

Практика: практическая работа «Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера»

Практика: практическая работа «Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Robolab»

1. Основы конструирования машин и механизмов

Теория: Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость.

Теория: Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы.

Практика: Алгоритм конструирования по инструкциям.

Теория: Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов.

Теория: Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора VEX IQ.

Практика: практическая работа «Способы соединения деталей конструктора VEX IQ»

Теория: Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов.

Практика: Кинематические схемы механизмов.

Теория: Механизмы для преобразования движения (зубчато- реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый).

Практика: практическая работа «Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый»

Теория: Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная).

Практика: практическая работа «Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи»

Теория: Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика.

Практика: практическая работа «Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы»

Практика: практическая работа «Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов»

2. Системы передвижения роботов

Теория: Потребности мобильных роботов. Типы мобильности.

Теория: Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.

Практика: практическая работа «Конструирование и программирование робота автомобильной группы»

Практика: практическая работа: «Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо»

Практика: практическая работа «Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу»

Теория: Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями.

Практика: практическая работа «Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностям»

Теория: Шагающие системы передвижения роботов: робот с 4-я конечностями.

Практика: практическая работа «Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями»

3. Контроллер. Сенсорные системы

Теория: Общее представление о контроллере. Датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практика: практическая работа «Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее»

Практика: практическая работа «Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером»

Практика: практическая работа «Использование датчика касания для преодоления препятствий робота»

Практика: практическая работа «Действия робота на звуковые сигналы»

Практика: практическая работа «Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика»

Практика: практические работа «Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика)»

Практика: практические работа «Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков»

4. Разработка проекта

Теория: Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практика: практические работа «Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом»

Практика: практические работа «Моделирование объекта»

Практика: практические работа «Конструирование модели»

Практика: практические работа «Программирование модели»

Практика: практические работа «Оформление проекта»

Практика: практические работа «Защита проекта»

Практика: практические работа «Выставка собранных моделей»

Формы аттестации планируемых результатов программы.

Предметные результаты: конструирование роботов, практические работы, защита проекта.

Метапредметные: педагогическое наблюдение.

Личностные: педагогическое наблюдение, анкетирование.

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

Методическое обеспечение программы

Форма организации занятий: коллективная, групповая, работа в парах.

Формы проведения занятий: практические и лабораторные работы, беседы, опыты, наблюдения, эксперименты, защита творческих работ и проектов.

Методы обучения:

- познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

- метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

- систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.);

- групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Основное место на занятиях отводится практической работе, которая проводится после объяснения теоретического материала. Работы обучающихся выставляются на выставках. Обучающиеся принимают участие в различных конкурсах технического творчества.

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы имеются:

- образовательный модуль для изучения основ робототехники,

- электронный конструктор Технолаб ТВ-0241,

- базовый робототехнический набор "Конструирование."

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, владеющий современными педагогическими технологиями организации детского коллектива.

Оценочные материалы. Мониторинг результатов

Входная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений и проводится в форме педагогического наблюдения, а также теста, определяющего интерес детей к изучаемой тематике.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся. Он проводится в различных формах: педагогическое наблюдение, беседа, анализ на каждом занятии педагогом и обучающимися качества выполнения творческих работ и приобретенных навыков общения.

Промежуточный контроль предусмотрен по окончании каждого года обучения с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

В качестве промежуточного контроля применяются такие его формы как анализ участия каждого обучающегося в конкурсах, анализ его научной и творческой деятельности, проведение викторины и проблемной беседы.

Итоговый контроль призван показать оценку уровня и качества освоения обучающимися материала ДООП по завершению обучения. Он проводится в форме защиты собственных проектов собранного конструктора на свободную тему.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценки Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
Уровень практических навыков и умений			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами	Четко и безопасно работает инструментами
Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуются постоянные пояснения педагога при сборке и программирование	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов

Литература для педагога:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010
2. Каширин Д. А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. – М.: Издательство «Экзамен», 2016
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007
4. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий; 2012
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012
6. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006
7. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей., СПб: Наука, 2018

Литература для обучающихся:

1. Айзек Азимов, Я робот.. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2020
2. Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике СПб.: Наука, 2019
3. Каширин Д. А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. – М.: Издательство «Экзамен», 2016
4. Мацаль И. И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. – М.: Издательство «Экзамен», 2016
5. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2018

Электронные ресурсы:

1. <http://examen-technolab.ru/posobiya.html>
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. <http://www.roboclub.ru>
5. <http://www.robot.ru>

Календарный учебный график

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма аттестации/контроля
1	По расписанию	Общие представления о робототехнике	6			
1.1		Введение в конструирование. Общие представления об образовательных конструкторах. Краткое резюме того, что будут изучать обучающиеся на протяжении всего курса обучения. Основные способы и принципы конструирования. Демонстрация видеороликов проектов «Робототехника»	2	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, итоги практические работы
1.2		Сборка (виртуально) деталей образовательного конструктора VEX IQ. Робототехника. Основные понятия робототехники. История робототехники.	1	Технологическая лаборатория	Беседа, демонстрация видеоролика	Наблюдение, опрос
1.3		Теория: Общие представления об образовательном конструкторе VEX IQ	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
1.4		Конструирование робота по технологической карте	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
1.5		Общие представления о программном обеспечении Robolab. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Robolab	1	Технологическая лаборатория	Беседа, демонстрация конструктора	Наблюдение, опрос, практические работы
2		Основы конструирования машин и механизмов	16			
2.1		Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.2		Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.3		Алгоритм конструирования по инструкциям.	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы

2.4	Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.5	Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора VEX IQ.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.6	Способы соединения деталей конструктора VEX IQ	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
2.7	Общие представления с механических передачах. Классификация передаточных механизмов	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.8	Кинематические схемы механизмов.	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
2.9	Механизмы для преобразования движения (зубчато- реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.10	Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
2.11	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.12	Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи	2	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
2.13	Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
2.14	Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
2.15	Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
3	Системы передвижения роботов	20			
3.1	Потребности мобильных роботов. Типы мобильности.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
3.2	Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос

3.3	Конструирование и программирование автомобиля группы	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
3.4	Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
3.5	Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу	2	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
3.6	Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
3.7	Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностям	2	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
3.8	Шагающие системы передвижения роботов: робот с 4-я конечностями.	3	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
3.9	Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями	4	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4	Контроллер. Сенсорные системы	20			
4.1	Общее представление о контроллере. Датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
4.2	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее	2	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4.3	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером	2	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4.4	Использование датчика касания для преодоления препятствий робота	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4.5	Действия робота на звуковые сигналы	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4.6	Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4.7	Практика: практические работы «Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика)»	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
4.8	Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков	3	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
5	Разработка проекта	6			

5.1	Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.	1	Технологическая лаборатория	беседа	Наблюдение, опрос
5.2	Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
5.3	Моделирование объекта	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
5.4	Конструирование модели	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
5.5	Программирование модели	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы
5.8	Выставка собранных моделей	1	Технологическая лаборатория	практические работы	Наблюдение, итоги практические работы