

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
МАОУ «Лицей № 17» г. Северодвинска Архангельской области**

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

МАОУ «Лицей № 17»

Протокол № 1 от 30.08.2024



УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «Лицей № 17»

Приказ № 680 от 30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РобоФабрика: от идеи до реализации»**

возраст обучающихся: 8-11 класс (14-18 лет)

срок реализации: 1 год (136 часов)

Составитель:
Ефремов Вячеслав Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Северодвинск 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность

Актуальность проявляется в нескольких ключевых аспектах:

1. Освоение основ инженерного мышления. Программа по робототехнике помогает учащимся понять базовые принципы проектирования и конструирования. Эти знания закладывают фундамент для дальнейшего изучения сложных инженерных дисциплин.

2. Развитие навыков программирования. На начальном этапе дети начинают знакомиться с языками программирования и основами алгоритмического мышления. Эти навыки являются необходимыми в современных профессиях и открывают двери к более сложным проектам и технологиям.

3. Стимулирование интереса к STEM-дисциплинам. Участие в робототехнике способствует популяризации точных наук и их практическому применению. Это укрепляет интерес детей к математике, физике и другим наукам, а также способствует их более глубокому пониманию.

4. Креативность и критическое мышление. Процесс создания и программирования роботов требует творческого подхода и способности к решению проблем. Ученики учатся генерировать идеи, анализировать результаты и вносить изменения для достижения желаемых целей.

5. Развитие командных навыков. Занятия по робототехнике часто включают командную работу, что способствует развитию навыков коммуникации и сотрудничества. Эти компетенции важны для будущей профессиональной деятельности и успешного взаимодействия в коллективе.

6. Практическое применение знаний. Робототехника позволяет видеть результаты своей работы в виде функционирующих моделей и механизмов. Это делает процесс обучения более увлекательным и мотивирующим, поскольку учащиеся могут непосредственно наблюдать, как их идеи воплощаются в реальность.

7. Подготовка к будущему. Робототехника является одним из ключевых направлений в развитии современных технологий. Даже базовое понимание этой области формирует у детей представление о будущих профессиях и карьерных возможностях.

8. Доступ к современным технологиям. Работа с робототехническими наборами и программным обеспечением позволяет учащимся познакомиться с передовыми разработками и инновациями, что способствует развитию их технологической грамотности и адаптивности.

9. Личностный рост. Успешное завершение проектов в робототехнике укрепляет самооценку и уверенность в себе, развивает настойчивость и целеустремленность, что важно для общего развития личности.

10. Социальные аспекты. Участие в кружках и конкурсах по робототехнике позволяет детям взаимодействовать с единомышленниками, обмениваться опытом и

идеями, что способствует развитию социальных навыков и расширению круга общения.

Таким образом, программа дополнительного образования по робототехнике не только обогащает знаниями и навыками, но и способствует формированию ключевых личностных и профессиональных качеств, необходимых для успешного будущего.

Цель: развить у учащихся ключевые навыки инженерного проектирования, программирования и командной работы через практическое создание и программирование роботов, что способствует повышению интереса к STEM-дисциплинам, формированию креативного и критического мышления, а также подготовке к будущим профессиональным вызовам и карьерным возможностям в сфере технологий.

Задачи:

- Ознакомить учащихся с понятиями робототехники, ее историями и применением в различных областях.
- Рассмотреть различные типы роботов и их функциональные возможности.
- Научить основам механики, электроники и работы с робототехническими наборами.
- Познакомить учащихся с основами проектирования и сборки роботов.
- Ознакомить с основами алгоритмизации и программирования, используя популярные языки программирования.
- Развить навыки написания программ для управления роботами и их автоматизации.
- Стимулировать детей к генерированию идей и разработке уникальных проектов.
- Поощрять анализ и решение проблем в процессе проектирования и программирования.
- Организовать групповые проекты, где учащиеся смогут совместно работать над созданием роботов.
- Развивать коммуникативные навыки и навыки сотрудничества через совместное обсуждение и решение задач.
- Реализовать занятия, включающие практическую работу по сборке и программированию роботов.
- Организовать обучающие конкурсы и мероприятия, где учащиеся смогут применить свои знания на практике.
- Подготовить учащихся к участию в конкурсах по робототехнике и научным выставкам.
- Стимулировать интерес к исследовательской деятельности в области технологий и инноваций.
- Способствовать развитию интереса к STEM-дисциплинам (наука, технологии, инженерия, математика).

– Создать образовательную среду, в которой учащиеся будут вдохновлены на изучение направлений, связанных с робототехникой.

Отличительные особенности программы

Особенностями программы являются:

1. Практическая направленность. Программа акцентирует внимание на практическом освоении материалов, давая учащимся возможность самостоятельно строить и программировать роботов. Это обеспечивает непосредственное применение теоретических знаний на практике.

2. Интерактивные методы обучения. Используются современные подходы, такие как проектное обучение, игровые элементы и конкурсы. Это делает процесс обучения увлекательным и мотивирующим.

3. Доступность и простота. Материалы и технологии, используемые в программе, подбираются с учетом уровня подготовки детей. Используются понятные визуальные языки программирования и доступные робототехнические наборы.

4. Междисциплинарный подход. Программа интегрирует знания из различных областей STEM: науки, технологии, инженерии и математики, что позволяет учащимся увидеть связь между различными предметами и их практическим применением.

5. Развитие командной работы. Занятия предполагают работу в группах, что стимулирует развитие навыков сотрудничества, общения и командного духа. Это важно для формирования социальных навыков, необходимых в будущем.

6. Обращение к творчеству. Учащиеся имеют возможность самостоятельно разрабатывать проекты, что способствует развитию креативного мышления. Программа поощряет уникальные идеи и новые подходы к решению задач.

7. Поэтапное освоение. Программа рассчитана на поэтапное и последовательное развитие навыков: от простых задач к более сложным проектам, что позволяет детям постепенно углублять свои знания и уверенность в своих способностях.

8. Поддержка исследовательской деятельности. Учащиеся поощряются к проведению собственных исследований и экспериментов. Это развивает навыки критического мышления и научного подхода.

9. Подготовка к соревнованиям. Программа включает элементы подготовки к участию в робототехнических конкурсах и соревнованиях. Это создает дополнительную мотивацию и развивает дух соревнования.

10. Открытость к инновациям. Программа адаптируется под современные тенденции в области технологий, включая такие направления, как искусственный интеллект и интернет вещей, что позволяет учащимся быть в курсе актуальных изменений в отрасли.

Характеристика обучающихся по программе

Ученик 8–11 класса, желающий изучать образовательную программу по робототехнике, должен обладать базовыми знаниями в области математики и информатики, а также проявлять интерес к технологиям и инженерии. Кроме того,

важны навыки критического мышления и командной работы, позволяющие успешно участвовать в проектной деятельности.

Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на 136 часов, 4 часа в неделю.

Формы и режим занятий по программе

Форма обучения очная. Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (группа 8-10 человек).

Ожидаемые результаты и формы их проверки

Предметными результатами обучения робототехнике являются:

- умение использовать термины в области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Личностными результатами обучения робототехнике являются:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметными результатами обучения робототехнике являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения:

- устные суждения педагога,
- письменные качественные характеристики.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учащимися минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы.

Проверка достигаемых учащимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий;
- публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам;
- участие и организация собственных открытых состязаний роботов: внутри учебной группы, между классами или учебными заведениями, где наиболее ярко проявляются результаты обучения.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	всего	
1	2	3	4	5	6
	Раздел 1. Введение в робототехнику и основы программирования	4	0	4	
1	Техника безопасности. Введение в робототехнику	2	0	2	
2	Основные виды роботов	2	0	2	
	Раздел 2. Конструктор DJI Robomaster	6	14	20	
1	Базовое знакомство с Robomaster	2	2	4	
2	Программирование Robomaster	2	6	8	
3	Локальные соревнования с Robomaster	2	6	8	Творческий проект
	Раздел 3. Набор программируемых моделей инженерных систем. Экспертный набор	6	14	20	
1	Знакомство с набором	2	2	4	
2	Программирование с датчиками	2	6	8	
3	Проекты на базе набора	2	6	8	Творческий проект
	Раздел 4. Робототехнический комплект на базе VEX IQ "Стартовый с техническим зрением"	6	14	20	
1	Введение в VEX IQ	2	2	4	
2	Программирование в VEX IQ	4	12	16	
	Раздел 5. Базовый	6	14	20	

	робототехнический набор "Базовый уровень Ардуино"				
1	Введение в Ардуино	2	2	4	
2	Программирование в среде ArduinoIDE	2	6	8	
3	Проектная работа с Ардуино	2	6	8	Творческий проект
	Раздел 6. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Экспертный набор	10	18	28	
1	Введение в проектирование и конструирование роботов манипуляторов	2	2	4	
2	Принципы работы манипуляторов	2	4	6	
3	Программирование манипулятора	2	4	6	
4	Применение компьютерного зрения на манипуляторе	2	2	4	
5	Создание проекта	2	6	8	Творческий проект
	Раздел 7. Изучение манипуляторов и программирование	8	16	24	
1	Введение в DOBOT: функционал и возможности манипуляторов	2	2	4	
2	Программирование DOBOT: базовые команды и управление	2	2	4	
3	Заранее подготовленные задания с манипуляторами	2	8	10	
4	Работа с датчиками при использовании DOBOT	2	4	6	
Итого		136			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в робототехнику и основы программирования

1. Техника безопасности. Введение в робототехнику

Основные понятия, история и значение робототехники. Обзор актуальных технологий и применение робототехники в различных сферах. Техника безопасности.

2. Основы программирования

Введение в основы алгоритмизации и программирования. Обзор языков программирования, используемых в робототехнике.

Раздел 2. Конструкторы DJI Robomaster

1. Базовое знакомство с Robomaster

Сборка и настройка. Изучение механики и принципов работы.

2. Программирование Robomaster

Разработка программ для автономного управления роботами

3. Локальные соревнования

Заезды на скорость, замеры точности и командные состязания

Раздел 3. Набор программируемых моделей инженерных систем.

Экспертный набор

1. Знакомство с набором

Сборка и настройка простых моделей. Изучение механики и принципов работы.

2. Программирование с датчиками

Погружение в блочное программирование с помощью программного обеспечения

3. Проекты на базе набора

Создание роботов и программирование двигателей постоянного тока и датчиков, а также выполнение двух взаимосвязанных заданий, предназначенных для того, чтобы ученики могли практиковать полученные знания.

Раздел 4. Робототехнический комплект на базе VEX IQ "Стартовый с техническим зрением"

1. Введение в VEX IQ

Построение и настройка. Обзор возможностей.

2. Программирование в VEX IQ

Разработка программ для управления.

Раздел 5. Базовый робототехнический набор "Базовый уровень Ардуино"

1. Введение в Ардуино

Возможности и настройка Ардуино. Обзор сфер в которых применяется Ардуино.

2. Программирование в среде ArduinoIDE

Работа с IDE и разработка программ. Тестирование на практике.

3. Проектная работа с Ардуино

Создание и защита индивидуальных и командных проектов. Обсуждение полученных результатов.

Раздел 6. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Экспертный набор

1. Введение в проектирование и конструирование роботов манипуляторов

Обзор применения манипуляторов в жизни. Основные принципы работы манипуляторов.

2. Принципы работы IoT

Углублённое изучение компонентов манипулятора и принципов их работы, передачи данных, исполнение команд от внутренних условий системы.

3. Программирование манипулятора

Переход к автономному управлению манипулятором.

4. Применение компьютерного зрения на манипуляторе

Установка необходимых инструментов и ПО. Основы компьютерного зрения. Работа с библиотеками.

5. Создание проекта

Планирование и проектирование системы. Интеграция различных датчиков (температура, влажность, движение и т. д.). Реализация сценариев автоматизации.

Раздел 7. Изучение манипуляторов и программирование

1. Введение в DOBOT: функционал и возможности манипуляторов

Обзор манипуляторов DOBOT. Применение манипуляторов. Функциональные возможности.

2. Программирование DOBOT: базовые команды и управление

Обучение работе с программным обеспечением, таким как DOBOT Studio. Изучение команд для управления манипулятором: движения, захваты, настройки скорости и др.

3. Заранее подготовленные задания с манипуляторами

Участники работают с заранее подготовленными заданиями для практического закрепления знаний. Работа над проектами, которые требуют последовательного выполнения операций манипулятором.

4. Работа с датчиками при использовании DOBOT

Рассмотрение различных типов датчиков (например, оптические и ультразвуковые) и их возможностей. Обучение использованию датчиков в проектах с манипуляторами DOBOT для повышения функционала.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы необходимо следующее методическое обеспечение:

- Кабинет робототехники, оснащенный ноутбуками
- Конструкторы DJI Robomaster
- Набор программируемых моделей инженерных систем. Экспертный набор
- Базовый робототехнический набор «Базовый уровень Ардуино»
- Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT. Конструктор программируемых моделей инженерных систем «Интернет вещей»
- Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская». Экспертный набор
- Робототехнический комплект на базе VEX IQ «Стартовый с техническим зрением»

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Рекомендованная литература, онлайн-курсы и обучающие видео.
2. Доступ к платформам для самообучения и изучения новых технологий.
3. Методические пособия для учителей.