

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент Смоленской области по образованию и науке

Администрация муниципального образования "Ельнинский район"

Смоленской области

МБОУ Коробецкая СШ



<p>ПРИНЯТО на заседании педагогического совета Протокол №1 от 30 августа 2023 г.</p>	<p>«УТВЕРЖДАЮ» Приказ № 65/1 от 31 августа 2023г. Директор школы:  Н. П. Киселева</p> 
--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность программы: технологическая

с использованием оборудования центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 10-16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Косачева Елена Сергеевна
педагог дополнительного образования

с. Коробец 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – Программа) имеет технологическую направленность.

Программа составлена на основе:

- Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказом Минпросвещения РФ от 27.07.2022. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление от 28 сентября 2020 г. № 28);
- Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Коробецкой средней школы, утвержденным Постановлением Администрации муниципального образования «Ельнинский район» Смоленской области от 07.10.2015 №339;
- Положением о разработке, проектировании и утверждении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Коробецкой средней школы;
- Положением о формах, порядке периодичности текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Коробецкой средней школы.
- программы учебного курса «Проекты на основе ИКТ» (Цветкова М.С., Богомолова О.Б. «Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и основной школы: 3-6 классы» - М.: Бином, 2015.).Методических рекомендаций. Рабочая программа учебного предмета: Методическое пособие.- Смоленск: ГАУДПО СОИРО, 2019
- методическое пособие «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб». М.В. Курносенко И.И. Мацаль, под ред. С. Г. Григорьева, Москва, 2021

Программа реализуется с использованием оборудования Центра образования естественно-научной и технологической направленностей "Точка роста".

Актуальность

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с учащимися происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал. При этом реализуются:

- диалоговый характер обучения;
- приспособление оборудования и инструмента к индивидуальным особенностям ребенка;
- возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент;
- оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы.

Одними из важных проблем в России являются недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать учащимся интерес к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определенный уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. На производстве она является одной из главных

технических основ интенсификации. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности.

Робототехника включает в себя такие предметы, как конструирование, программирование, алгоритмика, математика, физика и другие дисциплины, связанные с инженерией.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, антитеррористических операций. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникает необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах-сиделках, роботах-нянечках, роботах-домработницах и т.д. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Начинать готовить таких специалистов нужно школе.

Педагогическая целесообразность образовательной программы заключается в том, робототехника помогает обучающимся овладеть универсальными учебными действиями, так как объединяет разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению информатики, физики, математики, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Отличительной особенностью данной программы является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Образовательная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребёнка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Программа построена таким образом, чтобы помочь учащимся заинтересоваться программированием вообще и найти ответы на вопросы, с которыми им приходится

сталкиваться в повседневной жизни при работе с большим объемом информации; при решении практических и жизненных задач.

Вид программы – модифицированный.

Цель программы: развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, формирование компетенций в области конструирования, программирования с использованием робототехнических моделей.

Задачи программы:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Программа рассчитана на использование робототехнического конструктора VEX IQ. VEX IQ – очень удачное образовательное решение, которое позволяет, с одной стороны, показать все базовые принципы робототехники, с другой – воплощать в реальность свои самые смелые идеи.

К преимуществам VEX IQ относятся:

- надежная конструктивная база, которая позволяет создавать достаточно большие конструкции, которые при этом сохраняют жесткость и прочность;
- возможность одновременно использовать двенадцать датчиков и двигателей;
- наличие пульта управления, которое позволяет создавать управляемых роботов;
- использование датчиков расстояния, цвета, касания и пр. для реализации автономного поведения робота;
- использование в конструкторе VEX IQ металлических осей и валов, что значительно расширяет его возможности и повышает точность движений;
- использование зубчатых колес и реек, шкивов и цепей, что позволяет изучать широкий перечень механизмов.

При реализации программы у учащихся формируются информационная и алгоритмическая культура, технологическое мышление, представление о роли

роботизированных устройств и информационных технологий в жизни людей, в промышленности и научных исследованиях.

Планируемые результаты освоения программы

Участие учащихся в выставках, показательных выступлениях, соревнованиях.

Предметные

Учащиеся

- Будут использовать электронные компоненты: платы управления, электромоторы, сенсоры касания, ультразвуковые и инфракрасные датчики.
- Научатся применять основные алгоритмические конструкции для управления техническими устройствами.
- Смогут конструировать и моделировать с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью.
- Научатся составлению алгоритмов и программ по управлению роботом.
- Смогут получить навыки работы с роботами и электронными устройствами.
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем.
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.
- Научатся программной реализации алгоритмов «движение до препятствия», «следование вдоль линии».
- Смогут объяснить, как информация (данные) представляется в современных компьютерах и робототехнических системах.
- Смогут привести примеры использования математического моделирования в современном мире.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.

- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Учащиеся должны:

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы с компьютерами и робототехническим конструктором VEX IQ;
- основные элементы конструктора VEX IQ;
- понятия: центр тяжести, трение, скорость, масса, крутящий момент, мощность;
- виды робототехнических механизмов, их конструкции;
- ключевые компетенции механического проектирования;
- конструктивные особенности различных роботов;
- виды алгоритмов;
- основные операторы языка программирования VEXcodeIQ;
- структуру программы языка программирования VEXcodeIQ.

УМЕТЬ:

- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать роботов на основе технической документации;
- использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа;
- определять результат выполнения заданного алгоритма;
- составлять алгоритмы управления роботами, записывать их в виде программ на языке программирования VEXcodeIQ;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора VEX IQ;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Формы организации и проведения учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- практикум;
- урок-соревнование;
- выставка;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Система отслеживания и оценивания результатов

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельного изготовления работ, участия в выставках, показательных выступлениях.

В качестве домашнего задания учащимся предлагается собрать и изучить информацию по одной из выбранных тем:

- «Выяснение технической задачи»;
- «Определение путей решения технической задачи».

В программе используются следующие уровни освоения программы:

Минимальный уровень – обучающийся не выполнил образовательную программу, нерегулярно посещал занятия.

Базовый уровень – обучающийся стабильно занимается, регулярно посещает занятия, выполняет образовательную программу.

Высокий уровень – обучающийся проявляет устойчивый интерес к занятиям, показывает положительную динамику развития способностей, проявляет инициативу и творчество, демонстрирует достижения.

Организация образовательного процесса

Срок реализации Программы «Робототехника» - **1 год.**

Рекомендуемый **возраст детей: 10-16 лет.**

На программу *1 года обучения* отводится **85 часов.**

В данной программе используется индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы.

Аттестация учащихся:

Оценка теоретических знаний и практических умений и навыков учащихся по теории и практике проходит по трем уровням: **высокий, средний, низкий.**

Высокий уровень. Учащиеся должны знать правила техники безопасности при работе, грамотно излагать программный материал. Учащиеся самостоятельно смогут применять полученные знания, аргументировать свою позицию, оценивать ситуацию и полученный результат.

Средний уровень. Формируется мотивация к учению через занятия. Учащиеся самостоятельно, во взаимодействии с педагогом, высказывая мнения, смогут выполнять задания, обобщать, классифицировать, обсуждать.

Низкий уровень. Первый уровень предполагает формирование информационной культуры в рамках дополнительного образования. Учащиеся приобретают знания о робототехнике, программировании микроконтроллеров, о способах и средствах выполнения заданий.

учащиеся не знают значительной части материала, допускают существенные ошибки, с большими затруднениями выполняют практические задания.

При обработке результатов учитываются **критерии** для выставления уровней:

Высокий уровень – выполнение 100% - 70% заданий;

Средний уровень – выполнение от 50% до 70% заданий;

Низкий уровень - выполнение менее 50% заданий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Введение	2	
2	Основы конструирования	8	23
3	Основы программирования	8	21
4	Сборка и программирование базовых моделей VEX IQ	3	6
5	Проектная деятельность учащихся	2	7
6	Игра Vex IQ «Bank Shot»	1	4
		24	61
		85	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение

Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Роль робототехники в современном мире. Виды роботов. Основные направления в современной робототехнике.

Основы конструирования

Правила работы с конструктором VEX IQ. Основные детали конструктора VEX IQ. Спецификация конструктора. Знакомство с аппаратным обеспечением платформы VEX IQ. Способы соединения деталей. Простые механизмы: рычаг, ролик, маятник, ось, блок и т.д. Знакомство с терминами (сила, трение, колебания), ключевыми понятиями (центр тяжести, мощность, скорость, крутящий момент). Получение и применение учениками знаний в области механического проектирования. Сборка и изучение простых механизмов для создания роботов: ходовая часть, манипуляторы, передачи. Контроллер. Джойстик. Создание первого базового робота Clawbot IQ с использованием пошаговой инструкции. Знакомство с игрой VEX IQ «Bank Shot». Участие учащихся в игре с использованием базового робота.

Основы программирования

Знакомство с понятием «алгоритм». Виды алгоритмов. Среда программирования VEXcodeIQ. Подключение контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Основные операторы. Программирование линейного движения робота. Оператор ветвления IF. Оператор цикла WHILE. Создание программ движения роботов с использованием операторов ветвления и цикла. Знакомство с датчиками VEX IQ и их функциями по умолчанию. Программирование различных задач для робота с датчиками.

Сборка и программирование базовых моделей VEX IQ

Сборка базовых роботов с использованием пошаговой инструкции. Знакомство с различными конструкциями роботов. Программирование различных задач (управляемые и автономные) для базовых моделей роботов VEX IQ.

Проектная деятельность учащихся

Разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Игра Vex IQ «Bank Shot»

Проектирование и сборка управляемого робота, готового к игре «Bank Shot». Создание алгоритмов и программирование робота для автономного участия в игре «Bank Shot». Проведение соревнований.

Повторение. Резерв учебного времени

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов.

Календарно-тематическое планирование курса «Робототехника»

на 2023-2024 учебный год

№ занятия	Тема	Количество часов		Дата	
		Теория	Практика		
Введение (2 часа)					
1	Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Робототехника как наука	1			
2	Основные направления современной робототехники	1			
		2	0		
Основы конструирования (8+23=31 час)					
3	Правила работы с конструктором VEX IQ. Основные детали. Обзор элементной базы	1			
4-7	Сборочные операции в VEX IQ Kit. Способы соединения	1	3		
8-12	Простые механизмы и движение	1	4		
13-15	Конструирование и испытание установки «Цепная реакция»		3		
16-18	Ключевые понятия: центр тяжести, мощность, скорость, крутящий момент	1	2		
19-21	Механизмы: электромоторы постоянного тока, передаточное отношение, зубчатые передачи	1	2		
22-23	Механизмы: ходовые части		2		
24-25	Механизмы: манипулирование объектами		2		

26-27	Контроллер VEX IQ. Пульт управления контроллером. Обзор системы управления	1	1		
28-30	Мой первый робот. Сборка и испытание робота Clawbot IQ	1	2		
31-33	Игра Vex IQ «Bank Shot». Правила игры. Игра со стандартным роботом Clawbot IQ	1	2		
		8	23		
Основы программирования (8+21=29 часов)					
34-35	Языки программирования. Среда программирования VEXcodeIQ. Виды алгоритмов	1	1		
36-37	Подключение контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Операторы	1	1		
38-39	Первая программа VEXcodeIQ. Движение робота	1	1		
40-43	Линейное программирование. Движение и маневрирование робота	1	3		
44-45	Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп	1	1		
46-48	Программирование алгоритмов ветвления. Оператор IF	1	2		
49-52	Циклические алгоритмы. Оператор WHILE	1	3		
53-56	Программирование задач смешанных структур	1	3		
57	Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя		1		
58	Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика		1		

59	Упражнения по программированию с использованием датчика расстояния		1		
60	Упражнения по программированию с использованием гироскопического датчика		1		
61-62	Упражнения по программированию с использованием датчика цвета		2		
		8	21		
Сборка и программирование базовых моделей VEX IQ (3+6=9 часов)					
63-65	Робот Armbot IQ	1	2		
66-68	Робот Ike	1	2		
69-71	Робот Linq	1	2		
		3	6		
Проектная деятельность учащихся (2+7=9 часов)					
72	Выработка и утверждение тем проектов	1			
73-79	Конструирование и программирование роботов (индивидуальные или групповые проекты учащихся)		7		
80	Презентация проектов. Выставка	1			
		2	7		
Игра Vex IQ «Bank Shot» (1+4=5 часов)					
81-85	Создание и программирование робота для игры. Командные соревнования.	1	4		
		1	4		
ИТОГО		24	61		
		85			

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы необходимо наличие робототехнического набора VEX IQ, компьютерного оборудования и программного обеспечения:

- робототехнический конструктор VEX IQ Starter Kit с пультом управления;
- компьютер с установленным ПО (операционная система Windows, офисный пакет, архиватор, браузер);
- среда программирования ROBOTC for VEX Robotics 4.x (Cortex & VEX IQ).

Кроме того, в кабинете для занятий должны быть:

- принтер на рабочем месте учителя;
- проектор на рабочем месте учителя;
- сканер на рабочем месте учителя;
- доступ к глобальной сети Интернет для учителя и учащихся.

Количество компьютеров зависит от количества учащихся – минимум один компьютер на двух учащихся. Наиболее рациональным является проведение занятий в кабинете информатики или специализированном помещении для занятий робототехникой.

Принципы, лежащие в основе работы по программе:

Принцип добровольности. К занятиям допускаются все желающие, соответствующие данному возрасту, на добровольной основе и бесплатно.

Принцип взаимоуважения. Ребята уважают интересы друг друга, поддерживают и помогают друг другу во всех начинаниях;

Принцип научности. Весь материал, используемый на занятиях, имеет под собой научную основу.

Принцип доступности материала и соответствия возрасту. Ребята могут выбирать темы работ в зависимости от своих возможностей и возраста.

Принцип практической значимости тех или иных навыков и знаний в повседневной жизни учащегося.

Принцип вариативности. Материал и темы для изучения можно менять в зависимости от интересов и потребностей ребят. Учащиеся сами выбирают объем и качество работ, будь то учебное исследование, или теоретическая информация, или творческие задания и т.д.

Принцип соответствия содержания запросам ребенка. В работе мы опираемся на те аргументы, которые значимы для ребёнка сейчас, которые сегодня дадут ему те или иные преимущества для социальной адаптации.

Принцип дифференциации и индивидуализации. Ребята выбирают задания в соответствии с запросами и индивидуальными способностями

Методы обучения:

1. Познавательный (осмысление и запоминание учащимися нового материала посредством наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
4. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекции в процессе выполнения практических заданий).
5. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ 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/>.