

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство Смоленской области по образованию и науке
Управление образования и молодежной политики
Администрации города Смоленска
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 33» города Смоленска

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Кванториума

М.В. Богомолова

«30» августа 2024 г.

ПРИНЯТО

Решение педагогического
совета МБОУ «СШ № 33»

Протокол № 1

от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

МБОУ «СШ № 33»

[Жойкин С.А.]

Приказ № 82-од

от «30» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ**

«ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА. VEX IQ»

Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Вятошин Роман Андреевич,
педагог дополнительного
образования структурного
подразделения детский технопарк
«Кванториум»

Смоленск, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника. Vex. IQ» (далее – образовательная программа) направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди детей и молодежи, развитие навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Направленность образовательной программы: техническая.

Уровень освоения: базовый.

Образовательная программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030г., утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. №678;
- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015г. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020г. № 28;

Адресат программы: программа рассчитана на детей в возрасте от 12 до 16 лет, проявляющих интерес к программированию, мотивированных к расширению кругозора, подготовке к конкурсам и соревнованиям, проектированию предметных знаний в прикладное направление, в том числе для детей с ОВЗ и инвалидностью: общие заболевания (нарушение дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем, сердечно-сосудистой системы и т.д.), нарушение опорно-двигательного аппарата (НОДА). Возможно одновременное обучение детей с инвалидностью и ОВЗ и детей без инвалидности и ОВЗ.

Объем образовательной программы: 72 часа.

Форма организации образовательного процесса: очная.

Виды занятий: лекция, защита проектов, беседа.

В программе реализуется практико-ориентированный, деятельностный подход, поэтому большинство заданий – практико-ориентированного характера, много заданий на решение предметных кейсов (кейс – study), работа в группах, выполнение групповых проектов.

Виды занятий:

1. Практические занятия с использованием онлайн-платформы Vex IQ.
2. Конструирование робота по инструкции с применением робототехнического набора Vex IQ.

Срок освоения образовательной программы: 1 год, 36 учебных недель.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа, продолжительность одного занятия составляет 40 минут.

Цель и задачи образовательной программы

Цель программы:

- формирование у обучающихся навыков блочного программирования и создания алгоритмов для решения поставленных проблем.

Задачи:

Образовательные:

- изучить основы робототехники на примере конструктора Vex IQ;
- научиться применять полученные знания для решения практических задач.

Развивающие:

- ставить учебные цели;
- формулировать достигнутый результат;
- планировать свою самостоятельную учебно-познавательную деятельность, выбирать индивидуальную траекторию достижения учебной цели;
- определять подходы и методы для достижения поставленной цели;
- отбирать необходимые средства для достижения поставленной цели;
- научить применять навык алгоритмического мышления и полученные знания для решения практических задач;
- осуществлять самооценку промежуточных и итоговых результатов своей самостоятельной учебно-познавательной деятельности;
- проводить рефлексию своей учебно-познавательной деятельности.

Воспитательные:

- создать условия для формирования детского коллектива как средства развития личности;
- содействовать процессам самопознания и саморазвития личности;
- создать условия для самоопределения учащихся в профессиональном выборе;
- повысить уровень толерантности к ошибкам в обучении и жизни;
- повысить уровень любознательности и самостоятельности в решении задач.

Планируемые результаты:

Личностные:

- сформируют и разовьют коммуникативные навыки, необходимые для сотрудничества.

Будут уметь:

- осуществлять самооценку промежуточных и итоговых результатов своей самостоятельной учебно-познавательной деятельности;
- проводить рефлексию своей учебно-познавательной деятельности.

Метапредметные:

- получают опыт практического решения заданий;
- смогут выполнить творческий проект.

Будут уметь:

- ставить учебные цели;
- формулировать достигнутый результат;
- планировать свою самостоятельную учебно-познавательную деятельность, выбирать индивидуальную траекторию достижения учебной цели;
- определять подходы и методы для достижения поставленной цели;
- отбирать необходимые средства для достижения поставленной цели.

Предметные:

- овладеют теоретическими знаниями и первичными навыками по блочному программированию.

Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение:

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (RobotC, обновление встроенного программного обеспечения);
- проектор;
- интерактивная доска;
- робототехнические конструкторы VEX IQ;
- источники питания;
- учебный кабинет.

Требования к кадровому обеспечению:

Программу реализует педагог дополнительного образования.

Педагог умеет:

- учитывать уровень знаний учащихся при постановке задач;
- оказывать поддержку в поиске различных видов источников информации для решения той или иной задачи;
- помогать формировать образовательный маршрут, если это вызывает трудности у самого учащегося

Возможно использование в дистанционном формате.

Формы аттестации/контроля

Аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных и групповых заданий по пройденному материалу. Контроль в указанной форме осуществляется как промежуточный, так и итоговый. Отметочная форма контроля отсутствуют. Итоговая аттестация предусматривает защиту индивидуального или группового проекта.

Оценочные материалы:

В результате освоения программы, обучающиеся получают *оценку результатов*:

Защита проекта;

Оценка защиты проекта осуществляется по *накопительной системе* в соответствии со следующей таблицей:

№	Виды работ	Оценка в баллах	Кто оценивает
1	Презентация проекта, актуализация выбранного проекта, работа	0-10	Преподаватель
2	Сложность собранной модели/ написанной игры	0 - 10	Преподаватель
3	Сложность программы	0-10	Преподаватель
	ИТОГО:	30 баллов	

При переводе в десятибалльную (пятибалльную) систему используется следующая шкала:

Баллы	Отметка по десятибалльной системе	Отметка по пятибалльной системе
28 - 30	10	5
25 - 27	9	5
22 - 24	8	4
19 - 21	7	4
15 - 18	6	3
11 - 14	5	3
Менее 10	4	2

Результаты освоения программы (высокий, средний и низкий уровни)

Высокий уровень освоения программы 25-30 баллов	Учащийся демонстрирует высокую заинтересованность в учебной и творческой деятельности, которая является содержанием программы; показывает широкие возможности практического применения в собственной творческой деятельности приобретенных знаний умений и навыков, проявляет самостоятельность и высокий уровень готового продукта (практические задания, проекты и т.д.)
Средний уровень освоения программы 19-24 баллов	Учащийся демонстрирует достаточную заинтересованность в учебной и творческой деятельности, которая является содержанием программы; может применять на практике в собственной творческой деятельности приобретенные знания умения и навыки, выполнение работ под контролем или небольшой помощью педагога.
Низкий уровень освоения программы 11-18 баллов	Учащийся демонстрирует слабую заинтересованность в учебной и творческой деятельности, которая является содержанием программы; не стремится самостоятельно применять на практике в своей деятельности приобретенные знания умения и навыки, работы выполняет с помощью педагога.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие: знакомство с образовательной программой. Техника безопасности.	2	2	0	Беседа
2.	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	2	2	0	Творческая работа
3.	Роботы с рулевым управлением	2	2	0	Тестирование
4.	Манипуляторы	2	0	2	Практическая работа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
5.	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии	2	0	2	Практическая работа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
6.	Движение по инверсной линии	2	0	2	Тестирование
7.	Введение в булеву алгебру. Переменная как буль	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
8.	Знакомство с понятием «Условия». Введение конструкции «if»	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
9.	Знакомство с понятием «Предусловие». Введение конструкции «while»	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
10.	Ветвление в алгоритмах и программах	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
11.	Циклы в алгоритмах и программах	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
12.	Подпрограммы. Процедуры	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания

13.	Подпрограммы. Функции	2	0	2	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
14.	Планирование проекта	8	0	8	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
15.	Проектная работа	26	0	26	Практическая работа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания тестирование
16.	Сборка и программирование модели	10	0	10	Практическая работа Беседа Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
17.	Итоговое занятие: выпускная аттестационная работа	2	0	2	Защита проекта
	Всего часов:	72	6	66	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Знакомство с образовательной программой. Техника безопасности.

Тема 2. Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.

Теория. Знакомство с деталями конструктора, изучение способов соединения частей модели.

Тема 3. Роботы с рулевым управлением.

Теория. Роботы с рулевым управлением. Радиопульт. Принцип работы.

Тема 4. Манипуляторы.

Практика. Автоматизированные манипуляторы на производстве.

Тема 5. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии
Практика. Калибровка и установка датчиков линии

Тема 6. Движение по инверсной линии.

Практика. Применение обратных настроек движения по линии.

Тема 7. Введение в булеву алгебру. Переменная как буль.

Практика. Присвоение переменной разных значений, использование буля в переменной.

Тема 8. Знакомство с понятием «Условия». Введение конструкции «if».

Практика. Введение в концепцию «условия», конструкция кода «if», конструкция кода «if...else».

Тема 9. Знакомство с понятием «Предусловие». Введение конструкции «while».

Практика. Составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Vex IQ, использование конструкции «while».

Тема 10. Ветвление в алгоритмах и программах.

Практика. Понятие алгоритма, исполнитель алгоритма, понятие «формальный» и «неформальный» исполнитель.

Тема 11. Циклы в алгоритмах и программах.

Практика. Изучение цикла (Loop).

Тема 12. Подпрограммы. Процедуры.

Практика. Синтаксис. Процедуры на языке C. Принцип и особенности работы.

Тема 13. Подпрограммы. Функции.

Практика. Синтаксис Функции на языке C. Принцип и особенности работы.

Тема 14. Планирование проекта.

Практика. Типы и категории роботов, состав работ, иерархическая система работ.

Тема 15. Проектная работа.

Практика. Разработка своей собственной робототехнической модели, создание презентации выступления.

Тема 16. Сборка и программирование модели.

Практика. Сборка своей собственной робототехнической модели и программирование.

Тема 17. Итоговое занятие: защита проекта.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Форма контроля
1.	Знакомство с образовательной программой. Техника безопасности			Беседа
2.	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения			Творческая работа
3.	Роботы с рулевым управлением			Тестирование
4.	Манипуляторы			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
5.	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
6.	Движение по инверсной линии			Тестирование
7.	Введение в булеву алгебру. Переменная как буль			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
8.	Знакомство с понятием «Условия». Введение конструкции «if»			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
9.	Знакомство с понятием «Предусловие». Введение конструкции «while»			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
10.	Ветвление в алгоритмах и программах			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
11.	Циклы в алгоритмах и программах			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
12.	Подпрограммы. Процедуры			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
13.	Подпрограммы. Функции			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
14.	Планирование проекта			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
15.	Планирование проекта			Тестирование
16.	Планирование проекта			Демонстрация и проверка

				задания
34.	Сборка и программирование модели			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
35.	Сборка и программирование модели			Демонстрация и проверка результатов выполненного задания
36.	Итоговое занятие			Защита проекта

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Для создания сплоченного и целеустремленного коллектива кружка «Робототехника VEX IQ», способного к самостоятельному развитию и влиянию на личностный рост каждого участника, педагогом проводятся воспитательные мероприятия. Воспитательная работа строится на основе «Программы воспитания».

Цель Программы: формирование современных социальных и культурных компетенций обучающихся, развитие навыков жизнестойкости и самоопределения через вовлечение детей и молодежи в инженерное творчество, популяризацию научных и технических знаний, воспитание культуры безопасности и здорового образа жизни, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое сознание и развитие навыков командной работы и лидерства.

Воспитательный процесс осуществляется в следующих направлениях: гражданское и патриотическое воспитание, вовлечение детей в изучение культурного и научного наследия, популяризация технических знаний, формирование культуры здоровья, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Литература:

1. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
2. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с. ISBN 978-5-377-10806-1
3. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6
4. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>

Приложения

Оценивание развития учащихся проводится на основе компетенций:

Технические:

- инженерно-пространственное конструкторское;
- алгоритмическое и логическое мышление.

Гибкие:

- творческое мышление, умение работать в коллективе, эффективная коммуникация;
- контроль эмоционально-волевой сферы.

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется на каждом занятии: опрос, выполнение заданий, самоконтроль и взаимоконтроль, мини-соревнования.

Показатели выполнения практических заданий:

- решают практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога;
- умеют выполнять задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, но обращаются за помощью к педагогу;
- самостоятельно формируют алгоритм, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции.

Оценка самостоятельных заданий осуществляется по критериям, за каждый из которых начисляются баллы.

Критерии:

- 1) соответствие решения заданию (0-3 балла);
- 2) творческий подход (0-4 баллов);
- 3) сложность решенных заданий (0-6 баллов);
- 4) качество алгоритмов (0-10 баллов);
- 5) отсутствие ошибок (0-6 баллов).

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненных заданий.

Общая сумма:

14 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы;

15-23 баллов – базовый уровень освоения программы;

24 – 30 баллов – высокий уровень освоения программы.

Результаты итогового контроля заносятся в таблицу.

Критерии оценивания выполнения практических заданий:

Оцениваемый результат	Минимальный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Способность конструировать модель с заданными характеристиками.	Обучающийся работу делает неаккуратно, собирая по схеме делает ошибки, постоянно нуждается в помощи и контроле педагога.	Обучающийся справляется с заданием, с небольшими ошибками, задания выполняет с достаточной уверенностью с небольшой подсказкой педагога, уверенно пользуется инструментами и материалами.	Обучающийся может справиться с заданием самостоятельно, без подсказки педагога, аккуратен и внимателен.
Самостоятельность, способность удерживать учебную задачу	Обучающийся не способен удерживать задачу, не хватает терпения на изготовление самостоятельной работы, избегает участия в коллективных работах.	Обучающийся способен удерживать задачу, но нет достаточной аккуратности в работе. Нужна помощь преподавателя. Участвует в изготовлении коллективной работы без желания.	Обучающийся может самостоятельно ставить и формулировать задачу, составлять алгоритмы ее решения. Трудоголюбив, проявляет волевые качества при достижении своей цели, оказывает помощь товарищам.
Способность находить решения задач	Не проявляет творческую инициативу, ждет готовых шаблонных решений.	Пробует проявлять инициативу, но быстро	При выполнении задания проявляет творчество.
творческого или поискового характера		сдается при первой же неудаче.	инициативу, фантазию.
Владение навыков алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов	Обучающийся не способен определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи	Обучающийся способен определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи при помощи преподавателя	Обучающийся не способен самостоятельно определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи
Способность анализировать и просчитывать результат своих действий, концентрировать внимание, находить нестандартные решения.	Обучающийся не способен в полной мере анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, концентрировать внимание.	Обучающийся способен анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, сопоставлять факты, концентрировать внимание при помощи и в сопровождении преподавателя.	Обучающийся способен самостоятельно анализировать и просчитывать результат своих действий, устанавливать причинно-следственные связи, сопоставлять факты, концентрировать внимание, находить нестандартные решения.