МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Образовательный центр — гимназия № 6 «Горностай» (МАОУ ОЦ «Горностай»)

Принято
Решением педагогического совета

Протокол № 1 от 29.08.2023

Утверждаю
Директор

Приказ № 85 от 29.08.2023

Путинцева Ирина Германовна

Подписано цифровой подписью:
Путинцева Ирина Германовна
Дата: 2023.10.23 19:09:49 +07'00'

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Программирование роботов VEX-IQ»

Направленность: Техническая

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Автор: Адодина С. П.,
педагог дополнительного образования

Новосибирск, 2023

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Программирование роботов VEX-IQ» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 (Минюст РФ 18.12.2020 регистрационный №61573) действующие до 01.01.2027г.;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2021 № ТВ-1984/04).

Содержание программы направлено на развитие творческих способностей, логического и алгоритмического мышления посредством изучения основных принципов и приёмов программирования роботов.

Уровень общеобразовательной программы: базовый.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена расширением возможностей использования роботов в различных сферах жизни человека. Роботы становятся незаменимыми помощниками на производстве и в быту. Вместе с расширением сферы применения роботов растет потребность не только в их создании, но и обслуживании. Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие конструкторы и среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Для успешной работы в данном направлении, необходимо сформировать у обучающегося основы алгоритмического мышления.

Новизна программы

Программа «Программирование роботов VEX-IQ» не только знакомит с миром роботов, способствует развитию навыков конструирования и программирования, но и развивает творческое мышление. Практикоориентированный характер программы способствует развитию внутреннего познавательного интереса ребенка, включение в проектную и исследовательскую деятельность.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является ее практическая направленность, предполагающая разработку самостоятельных приложений, решение конструкторских и творческих задач, создание собственных проектов. Занятия предполагают выполнение творческих заданий, через которые осуществляется постижение основ конструирования и программирования. Программа создает условия для развития алгоритмического мышления учащихся, творческих способностей, аналитических и логических компетенций.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте от 11 до 14 лет, имеющих базовый уровень владения ИКТ и владеющих основами алгоритмизации на уровне школьной программы.

Объем и срок освоения программы

Объём программы 68 часов.

Продолжительность – учебное полугодие.

Форма обучения: очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Общий объём 68 часов. Состав группы обучающихся – постоянный.

Количество обучающихся в одной группе: 12 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цели:

Развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

Задачи программы:

Предметные:

–ознакомление с основами робототехники при работе с конструктором VEX IQ;

–овладение методами моделирования, конструирования и эстетического оформления;

–овладение умениями и навыками программирования в программной среде RobotC и VEXcode.IQ с блочно-текстовым интерфейсом (с постепенным переходом на текстовый интерфейс);

–приобретение опыта практической деятельности по созданию

автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;

–овладение умением применять теоретические знания на практике;

–формирование понимания роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.

Метапредметные:

–формирование алгоритмического мышления;

–овладение умением формулировать выводы по результатам экспериментов;

–овладение способами планирования и организации творческой деятельности

–формирование умения выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий; – освоение приемов проектной деятельности.

Личностные:

–развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;

–формирование ответственности и умения работать в команде;

–формирование интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Тема	Целевая установка занятия	Кол-во часов		Всего часов
			Теор	Практ	
	Модуль 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором VEX IQ.	Ознакомление обучающихся с правилами техники безопасности. Знакомство с конструктором VEX IQ, изучение названий деталей их назначение. Изучение возможных соединений деталей в конструкторе.	1	1	2
2	Модуль 2. Физические основы создания роботов.	Ознакомление обучающихся с понятием эффективности использования ресурсов, приобретение умения измерять время, расстояния, скорости, массы, силы. Приобретение умения изменять потенциальную и кинетическую энергию тела, применять закон сохранения энергии в зависимости от условия задачи.	1	3	4
3	Модуль 3. Конструирование	Создание устойчивых и неустойчивых конструкций, умение оценить и изменить степень устойчивости, нахождение центра масс. Изучение колеса и его влияния на маневренность объекта, получение знаний о действии сил трения при перемещении объекта. Ознакомление с этапами разработки технического проекта.	1	3	4
4	Модуль 4. Механизмы и передачи.	Ознакомление с основным принципом механики, изучение и создание простых механизмов и различных видов передач. Создание творческого проекта на основе полученных знаний и умений.	2	8	10
5	Модуль 5. Программирование и дистанционное и автоматизированное управление роботом.	Знакомство с блочно-текстовым интерфейсом программой среды RobotC. Организация поступательного и вращательного движения робота, реализация различных циклов и условных алгоритмов в среде для программирования роботов. Использование датчиков для создания обратной связи. Создание автоматизированных систем.	2	8	10
6	Модуль 6. Творческий проект	Знакомство с этапами разработки творческого технического проекта. При командной работе над проектом учащиеся попробуют себя в различных ролях: генератора идей, стратега, исследователя, проектировщика, конструктора, программиста, тестировщика. Разработка и создание проекта в командах от 2		4	4

		до 4 человек. Представление собственного опытного образца.			
7	Модуль 7. Знакомство с платформой VEXcode.IQ	Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение, подключение и загрузка программы в робота	1	3	4
8	Модуль 8. Программирование робота на платформе	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков	2	6	8
9	Модуль 9. Датчики и обратная связь	Датчик ультразвуковой, гироскопический. Датчики цвета. Датчик «бампер» и датчик «Touch LED» Решение задач: Движение по линии, остановка перед препятствием, движение в лабиринте минисоревнования	4	12	16
10	Модуль 10. Творческий проект	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков		6	6
	Итого:				68

Содержание программы:

1. Введение. Техника безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором VEX IQ.

количество часов на данную тему - 2

Ознакомление обучающихся с правилами техники безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором VEX IQ, изучение названий деталей их назначение. Изучение возможных соединений деталей в конструкторе.

2. Физические основы создания роботов.

количество часов на данную тему - 4

Знакомство с понятием эффективности использования ресурсов, конструирования установки для экспериментов, измерение времени, расстояния, вычисление средней скорости, угловой скорости, сравнение массы.

Знакомство с определением понятия «сила», определение силы, с которой объект известной массы действует на опору, конструирование прибора динамометра, измерение силы, которую необходимо приложить для перетаскивания и толкания груза в разных условиях.

Знакомство с определением понятия «энергия», с определением закона сохранения энергии, конструирования тележки и установки для ее запуска. Проведение экспериментов по передаче объекту необходимого количества энергии и по преобразованию одного вида энергии в другой, по применению закона сохранения энергии в зависимости от условия задачи.

Формулирование выводов по результатам экспериментов.

3. Конструирование.

количество часов на данную тему - 4

Знакомство с определением понятий «жесткости», «прочности», «устойчивости».

Создание устойчивых и неустойчивых конструкций, умение оценить и изменить степень устойчивости, нахождение центра масс. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

Изучение колеса и его влияния на маневренность объекта, получение знаний о действии сил трения при перемещении объекта. Ознакомление с этапами разработки технического проекта. 4. Механизмы и передачи.

количество часов на данную тему - 10

Знакомство с определением понятия «механизм», классификация механизмов. Ознакомление с основным принципом механики. Наклонная плоскость, клин и использование их для выигрыша в силе. Рычаги первого и второго рода их принципы работы и использование их для выигрыша в силе и в скорости. Зубчатые передачи. Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Знакомство с понятиями «редуктор» и «мультипликатор». Ременная передача, цепная передача. Передаточное отношение передачи, определение передаточных отношений различных передач. Создание творческого проекта на основе полученных знаний и умений.

5. Программирование и дистанционное и автоматизированное управление роботом.

количество часов на данную тему - 10

Знакомство с блочно-текстовым интерфейсом в программной среде RobotC. Организация поступательного и вращательного движения робота, реализация циклов и условных алгоритмов в среде для программирования роботов. Использование датчиков для создания обратной связи. Создание автоматизированных систем. 6. Творческий проект количество часов на данную тему - 6

Знакомство с этапами разработки творческого технического проекта. При командной работе над проектом учащиеся попробуют себя в различных ролях: генератора идей, стратега, исследователя, проектировщика, конструктора,

программиста, тестировщика. Разработка и создание проекта в командах от 2 до 4 человек. Представление собственного опытного образца.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

–овладеют основами робототехники при работе с конструктором VEX IQ; – овладеют методами моделирования, конструирования и эстетического оформления конструкции;

–научатся программировать в программной среде RobotC с блочно-текстовым интерфейсом (с постепенным переходом на текстовый интерфейс);

–получат опыт применения теоретических знаний на практике;

–сформируется понимание роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.

Метапредметные:

–сформируются основы алгоритмического мышления;

–овладеют способами планирования и организации творческой деятельности;

–научатся формулировать выводы по результатам экспериментов;

–научатся выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий; – освоят приемы проектной деятельности.

Личностные:

–разовьют пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность;

–сформируется ответственность и умение работать в команде;

–повысится интерес к информационной и коммуникационной деятельности.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Программа Программирование VEX IQ

Период обучения полгода, 1 раз в неделю по 2 часа.

	Тема занятия	**Деятельность**
1.	Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором VEX IQ.	КЗ
2.	Физические основы создания роботов. Измерения. Силы	КЗ
3.	Физические основы создания роботов. Энергия, преобразование энергий.	КЗ

4.	Конструирование. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.	КЗ
5.	Конструирование Центр масс. Колесо.	КЗ
6.	Механизмы: наклонная плоскость, клин.	КЗ
7.	Рычаги первого и второго рода.	КЗ
8.	Зубчатые передачи. Передаточное отношение. Редуктор и мультипликатор.	КЗ
9.	Ременная и цепная передачи.	КЗ
10.	Творческий проект	ПР
11.	Знакомство с интерфейсом программой среды RobotC. Организация поступательного и вращательного движения робота.	КЗ
12.	Реализация различных циклов.	КЗ
13.	Датчики. Использование датчиков для создания обратной связи.	КЗ
14.	Реализация различных условных алгоритмов.	КЗ
15.	Реализация алгоритмов работы роботов для решения различных задач	КЗ
16.	Творческий проект.	ПР
17.	Творческий проект.	ПР
18.	Знакомство с платформой VEXcode.IQ Основные фрагменты интерфейса платформы.	КЗ
19	Знакомство с платформой VEXcode.IQ Создание простейших программ (скриптов)	КЗ
20	Блоки трансмиссии. Блоки управления	КЗ
21	Блоки вывода информации	КЗ
22	Математические и логические операторы	КЗ
23	Блоки переменных, блоки датчиков	КЗ
24	Работа с ультразвуковым датчиком	КЗ
25	Работа с датчиками «бампер» и «Touch LED»	КЗ
26	Работа с гироскопическим датчиком и датчиком цвета	КЗ
27	Движение по линии	КЗ
28	Движение по линии	ПР
29	Движение в лабиринте	КЗ
30	Движение в лабиринте	ПР
31	Минисоревнования	ПР
32	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков	ПР
33	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков	ПР
34	Защита проекта	ПР

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений: КЗ – комбинированные занятия, сочетающие элементы теории и практики; ПР – проектная работа (работа над кейсами).

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы
Учебное помещение:

Класс робототехники, столы, стулья, компьютеры с подключением к сети интернет.

Материально-техническое обеспечение:

Робототехнические конструкторы VEX IQ с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором комплектующих для разработки сложных мехатронных систем и моделей роботов для участия в робототехнических соревнованиях.

Персональные компьютеры (на каждого обучающегося) с программным обеспечением, с минимальными системными требованиями (процессор i3 или аналог, 4 Гб оперативной памяти); экран, проектор;

Информационное обеспечение:

Программное обеспечение ROBOTC для VEX Robotics 4.x, созданное Robomatter Inc., с графическим "drag-and-drop" программным интерфейсом, или для программирования на текстовом языке программирования ROBOTC, основанном на языке Си.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы: входящая диагностика (наблюдение, опрос),

промежуточная аттестация, текущий (итоговый) контроль. (контрольные

вопросы, творческие задания, творческий проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются: оценка качества выполнения творческих заданий, выполненных обучающимися; отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы педагогическое наблюдение; педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий; стабильный

интерес и активность обучающихся на занятиях. проявление самостоятельности в творческой деятельности.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание развития учащихся проводится на основе следующего перечня компетенций: Технические:

алгоритмическое мышление

навыки программирования

конструкторские способности Гибкие:

аналитическое мышление работа в коллективе,

эффективная коммуникация умение

аргументированно представить проект.

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется с помощью нескольких инструментов на нескольких уровнях: на каждом занятии: опрос, наблюдение, самоконтроль ученика;

на уроках-практикумах: успешность выполнения заданий, взаимоконтроль

учеников, самоконтроль ученика; при выполнении проектов: создание и программирование моделей, работа в команде, презентация проекта.

Показатели выполнения практических заданий: решают практические задачи, выполняют задания, как по образцу, так и внося творческие изменения в образец. Используют знания изученного материала, при затруднениях обращаются за помощью к педагогу. Самостоятельно выполняют задания, применяя все ранее изученный материал.

Критерии диагностики к карте учета образовательных результатов

Показатели	**Минимальный** **1**	**Базовый** **2**	**Высокий** **3**

Теоретическая подготовка	- простейшие основы механики, робототехники; - виды конструкций, соединение сложных деталей; -последовательность изготовления сложных конструкций;	- основы механики, робототехники; - виды конструкций, соединение сложных деталей; -последовательность изготовления сложных конструкций и условия их изменения; -целостное представление о мире техники и области применения; -как реализовать свой творческий замысел от идеи до модели;	- основы механики, робототехники и границы их использования; - виды конструкций, соединение сложных деталей, представление о прочности конструкции; - последовательность изготовления сложных конструкций, их модификация и трансформация под определённые задачи; - целостное представление о мире техники и вероятного будущего развития; -как реализовать свой творческий замысел от идеи до модели; - алгоритм создания презентаций, слайд-шоу, тех. паспорта своих моделей.
Практические умения и навыки	- создавать стандартные модели роботов по образцу и программировать их под конкретные задачи;	- создавать стандартные модели роботов по образцу и программировать их под конкретные задачи; - разрабатывать собственные простые модели и их программировать для реализации поставленных задач;	- создавать стандартные модели роботов по образцу, их модифицировать и программировать под конкретные задачи; - разрабатывать собственные сложные модели от идеи до реализации, их программировать для решения поставленных задач;
Уровень творческой самореализации (креативность)	Работа по образцу – выполнение заданий, упражнений на репродуктивном уровне.	Работа по условию – проявление творческой активности при выполнении задания.	Работа по собственному замыслу самостоятельная постановка целей, задач и способов их решения.

Коммуникативность	Ученик стремиться работать один, отвергает любые формы сотрудничества с одногруппниками.	Ученик работает в паре охотно, идет на сотрудничество и взаимодействие с остальными детьми из группы.	Ученик работает в паре охотно, идет на сотрудничество и взаимодействие с остальными детьми из группы, легко делиться своими знаниями и оказывает посильную помощь товарищам.

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

Критерии:

1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);
2) творческий подход (0-3 баллов);
3) сложность проекта (0-5 баллов);
4) качество алгоритмов (0-10 баллов);
5) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);
6) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненного проекта. 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 (приложение 1).

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колосов Д.Г. Начала инженерного образования в школе. STEM-образование в России. Выпуск 1 – 2015.
2. Векслер В.А. Программирование роботов VEX IQ. *Информатика в школе*. 2018.
3. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя.

ТехноЛаб. https://www.polymedia.ru/docs/technolab/tv-0241-mp.pdf? -25.01.2022

4. Волкова Е.В., Мацаль И.И. Основа программирования в среде - 25.01.2022
5. Подготовиться к робосоревнованиям FTC: онлайн лекции по механики и программированию http://edurobots.ru/2021/05/ftc-lectures/ -25.01.2022

6. Комплексные видео уроки по работе с VEX IQ с комплектом метадических материалов. http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html -25.01.2022

Электронные ресурсы для детей:

1. Видео уроки по работе с VEX IQ. http://vex.examentechnolab.ru/vexiq_tutorial -25.01.2022

Приложение 1
к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе

Оценка проектов

При оценке проектов учитываются следующие критерии:

1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);

2) творческий подход (0-3 баллов); 3) сложность проекта (0-5 баллов);

4) качество алгоритмов (0-10 баллов);

5) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);

6) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

№ п/п ФИО	соответствие работы заданию (0-2 баллов)	творческий подход (0-3 баллов)	сложность проекта; (0-5 баллов)	качество алгоритма (0-10 баллов)	отсутствие ошибок в программе (0-5 баллов)	качество презентации (0-5 баллов)
1.						
2.						
…						
12.						