Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Вторая Новосибирская гимназия»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол №1 от 31.08.2022

Утверждаю
Заместитель директора по ДО
_____ Е.В. Кривоногов

Дополнительная общеобразовательная программа

(техническая направленность)

«Мобильная робототехника Skills 14+»

Возраст обучающихся:14-16 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор: Кузнецов Эдуард Васильевич,
учитель технологии,
высшей квалификационной категории

г. Новосибирск 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ 5

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 6

1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 13

2.1 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 13

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 14

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ 14

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Условия реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ представлены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р.
3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 7 декабря 2018 г.
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным. общеобразовательным программам».
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача.

Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Письмо Минобрнауки России от 28.04.2017 N ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»).
9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ.

Программа имеет техническую направленность, предназначена для подготовки школьников к соревнованиям по компетенции «Мобильная робототехника».

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека.

Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса.

Мобильная робототехника как межпредметная дисциплина, компактно и интересно знакомит детей с законами физики, математики, основами программирования, проектирования, конструирования. Общая теория подкрепляется дифференцированной по уровням практикой внутри одного образовательного пространства. Гармоничное сочетание образовательного и соревновательного компонентов сохраняет высокий интерес учащихся к предмету на протяжении всего учебного периода.

Новизна программы заключается в принципиально новом подходе к обучению робототехнике и проведению ранней профориентационной работы. Освоение данной программы позволит обучающимся участвовать в различных чемпионатах, соревнованиях и конкурсах по компетенции «Мобильная робототехника», а также на раннем этапе самоопределиться с будущей профессией и подготовиться к продолжению образования в высших учебных заведениях технического направления. Развитие ранней профориентационной деятельности требует внедрения современного оборудования. Так, например, использование комплектов по мобильной робототехнике (конструкторы VEX IQ) позволит обучающимся погружаться в профессии, связанные с робототехникой (инженер-электроник, сервисный инженер по робототехнике, программист по робототехнике, IT-специалист, конструктор, кибернетик, проектировщик роботов) через профессиональные пробы. Программа носит личностно - ориентированный, профориентационный, практикоориентированный и вариативный характер.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, колеблется от 14 до 16 лет. Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раза в неделю 2 академических часа, наполняемость в группе – 15 учащихся.

Форма обучения – очная.

Методы обучения – при реализации программы используются как традиционные методы: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, так и нетрадиционные: частично-поисковый, проблемный, игровой, проектный.

Формы организации образовательной деятельности – занятия организуются с учетом разного уровня подготовки детей, возрастных и гендерных особенностей контингента объединения; предусматривают коллективную, групповую и индивидуальную формы работы. Формы организации учебного: учебное занятие, коллективно-творческое, техническая лаборатория, форсайт – лаборатория.

Педагогические технологии: технология разноуровневого обучения используется в настоящей программе для обеспечения усвоения учебного материала на разных уровнях сложности: стартовом, базовом и продвинутом; глубина и сложность одного и того же учебного материала адаптируется относительно возможностей и темпа развития каждого обучающегося.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

Метапредметные:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально- практического освоения окружающего мира;

Предметные:

- обучать решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

Личностные:

- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

1.3. Планируемые результаты

Личностные результаты

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий;
- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;
- принятие и освоение социальной роли учащегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;
- формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Метапредметные результаты

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в

рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные
- возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты

- умение определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных, узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей, создавать на их основе несложные программы анализа данных, читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
- формирование представлений об основных предметных понятиях («информация», «алгоритм», «исполнитель», «модель») и их свойствах;
- развитие логических способностей и алгоритмического мышления, умения составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя, знакомство с основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- умение выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;

- навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; умение использовать основные управляющие конструкции объектноориентированного программирования и библиотеки прикладных программ, выполнять созданные программы;
- умение разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели, оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов, анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;
- формирование представлений о математических объектах информатики и об их свойствах, умение оперировать с числами в различных системах счисления, измерять количество информации, представлять информацию в структурированном виде;
- формирование умения соблюдать нормы информационной этики и права.

В результате изучения курса учащиеся должны:
знать:

- достоинства и недостатки различных сенсорных систем;
- программное обеспечение ROBOTC для VEX Robotics;
- методы разработки программ автономного управления мобильным роботом;
- характеристики создаваемой мобильной платформы;
- способы применения сенсорной системы в задачах позиционирования автономного мобильного робота;
- правила техники безопасности и охраны труда при работе с мобильным роботом;
- применимость определенных типов конструкционных решений для решения конкретных задач;
- основные характеристики и состав комплекта конструктора VEX IQ;
- способы конструирования мобильных платформ, для выполнения поставленных задач;
- способы и настройки режима радиоуправления для управления мобильным роботом;
- способы конструирования автономных мобильных роботов для выполнения поставленных задач;
- устройство основного контроллера управления мобильным роботом VEX IQ.

уметь:

- подключать сенсорную систему;
- принимать решения о целесообразности использования той или иной сенсорной системы в процессе создания автономного мобильного робота;
- писать программы для управления мобильным роботом в условиях прямой видимости;
- писать программы для управления автономным мобильным роботом в условиях бесконтактной среды;
- конструировать мобильную платформу, подходящую для выполнения конкретных задач в определенной среде;
- конструировать систему управления объектом для мобильной платформы;
- выполнять подготовительные тестовые задания для самотестирования автономного мобильного робота.

1.4. Содержание программы

Программа дополнительного образования ориентирована на изучение основ конструирования и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ. Объём программы составляет 70 часов. Содержание курса представлено в составе двух модулей: «Знакомство со средой программирования ROBOTC и конструктором VEX IQ», «Программирование робота VEX IQ, работа с датчиками».

Календарный учебный график

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	01.09.22	31.05.22	35	35	70	1 раз в неделю 2 часа

Учебный план программы ДОП «Мобильная робототехника Skills 14+»

№	Названия модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство со средой программирования ROBOTC и конструктором VEX IQ	20	9	11
2.	Программирование робота VEX IQ, работа с датчиками	50	14	36
3.	Всего	70	23	47

Модуль 1 «Знакомство со средой программирования ROBOTC и конструктором VEX IQ» Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX. Исполнительные механизмы конструкторов VEX. Базовые принципы проектирования роботов. Основы алгоритмизации и программирование на языке С. Знакомство со средой программирования ROBOTC. Подключение контроллера VEX IQ к ROBOTC. Настройка сенсорной системы в ROBOTC. Подключение джойстика. Радиоуправление. Библиотека функций. Простое поведение.

Образовательная задача – ознакомление с составом образовательного робототехнического модуля платформы VEX IQ, основами языка программирования ROBOTC.

Учебные задачи:

– изучить назначение компонентов робототехнического конструктора VEX IQ;

– научить строить простейшие модели;

– научить решать задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;

– изучить основы алгоритмизации и программирование на языке С;

– познакомится со средой программирования ROBOTC;

– научить правилам организации рабочего места и правилам безопасной работы.

№	Содержание	Вид занятий		
		Всего часов	Теория	Практическое занятие
1.	Знакомство с конструктором VEX IQ.	2	1	2
2.	Основы алгоритмизации и языка программирования С.	3	2	1
3.	Знакомство со средой программирования ROBOTC.	4	2	2
4.	Подключение контроллера VEX IQ к ROBOTC. Настройка сенсорной системы в ROBOTC.	4	1	3
5.	Подключение джойстика.	2	2	1
6.	Радиоуправление.	2		
7.	Библиотека функций. Простое поведение.	3	1	2
	Всего	20	9	11

Модуль2 «Программирование робота VEX IQ, работа с датчиками»

Данный раздел направлен на ознакомление учащихся с датчиками VEX IQ, их функциями и программирование. Обучающиеся будут проводить конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

Освоение данного раздела позволит сформировать у обучающихся следующие компетенции: способность работать с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора, различать типы соединения, читать простые схемы, программировать робота на выполнения поставленной задачи.

Образовательная задача – ознакомление с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора.

Учебные задачи:

– изучить комплектующие набора: состав, назначение, применение;

– научить различать и программировать датчики, применять их в составе комплекса;

– научить простейшим правилам организации рабочего места и безопасной работы.

№	Содержание	Вид занятий		
		Всего часов	Теория	Практическое занятие
1.	Простейшие перемещения робота	2	1	1
2.	Тайминговый контроль перемещения робота	2	1	1
3.	Циклы в С. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики	4	2	2
4.	Движение с контролем оборота двигателей. Датчик касания	3	1	2
5.	Движение робота и объезд препятствий с использованием датчика дальности	4	1	3
6.	Датчик цвета. Калибровка	3	1	2
7.	Методы конструирования робота в соответствии с поставленной задачей	4	1	3
8.	Система манипулирования объектом. Многозвенные манипуляторы	3	1	2

9.	Следование по линии	2	1	1
10.	Движение вдоль стены. Лабиринт	4	1	3
11.	Сортировка цветных объектов. Стационарный многозвенный манипулятор.	3	1	2
12.	Ориентация робота на местности.	2	1	1
13.	Продумывания своего проекта робота	1		1
14.	Проектирование и конструирование ходовой части робота	3	1	2
15.	Проектирование и конструирование самого робота	2		2
16.	Программирование робота	3		3
17.	Тренировки на поле	3		3
18.	Презентация своего проекта	2		2
	Всего	50	14	36

Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Условия реализации программы

Занятия проводятся в лаборатории робототехники. Оборудование кабинета в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами и рабочими местами для детей.

Технологическое оснащение кабинета:

- конструктор VEX IQ – 7 шт.
- программное обеспечение ROBOTC – на каждом ноутбуке
- поле для соревнований – 2 шт.
- комплект соревновательных элементов (VIQC Squared Away, VEX IQ Challenge Crossover, VIQC "Rise Above")
- Ноутбук – 12 шт.

2.2.Форма аттестации

Цель итоговой аттестации: выявление степени сформированности специальных компетенций обучающихся, прошедших полный курс обучения по дополнительной общеразвивающей модульной программе «Мобильная робототехника Skills 14+».

Задачи итоговой аттестации:

– создать условия для представления обучающимися творческого продукта, созданных по итогам освоения дополнительной общеразвивающей модульной программы «Мобильная робототехника Skills 14+»;

– проанализировать полноту реализации дополнительной общеразвивающей модульной программы «Мобильная робототехника Skills 14+»;

– проанализировать актуальность содержания дополнительной общеразвивающей модульной программы «Мобильная робототехника Skills 14+», при необходимости внести изменения, соответствующие уровню развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Формы проведения итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения технического задания. Показательные испытания: необходимо создать и запрограммировать робота-помощника по сборке авиационной техники, т.е. за основу взята деятельность по перевозу и сортировке запчастей. Развоз запчастей — действия по сбору запчастей и сортированию контейнеров с запчастями в зависимости от их назначения конкретному цеху. У каждого цеха есть собственный цвет. Данный процесс распределения цветов позволяет роботу определять какие контейнеры предназначены для конкретного цеха.

Оценивается общее число правильно размещенных в контейнерах запчастей, контейнеры размещены в своих цветовых зонах за время выполнения задания.

Примечание: «размещенным» считается предмет, находящийся на момент подсчета очков в «контейнере», а контейнер в своей цветовой зоне полностью.

Критерии оценки выполнения технического задания:

– общая организация и управление ходом выполнения работ;

– навыки программирования на основе типовых алгоритмов;

– умение отладки и настройки робототехнической системы;

– четкое выполнение поставленной задачи.

Система оценивания итоговой аттестации:

– «зачтено» - безошибочное функционирование собранной модели, четкое выполнение поставленных задач;

– «незачтено» - функционал модели не позволяет принять участие в показательных испытаниях, поставленные задачи не выполняются.

2.3. Список литературы

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.

Мацаль И.И. «Основы робототехники VEX IQ. Учебно – методическое пособие для учителя.» / И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.:Изд. «Экзамен», 2016. – 144 с.

3. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. – М., 2015.

4. 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

5. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/ 2. VEX академия.

6. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vexacademy.ru/index.html