
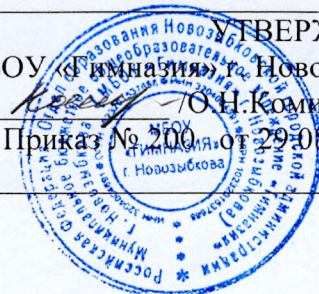


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия» г. Новозыбкова

<p>СОГЛАСОВАНО: заместитель директора по ВР МБОУ «Гимназия» г. Новозыбкова  /О.А. Осипова /</p>	<p>и.о. директора МБОУ «Гимназия» г. Новозыбкова О.Н. Комиссарова/ Приказ № 200 от 29.08.2023 г.</p> 
--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника»

Возраст обучающихся – 8 - 11 кл.

Ф.И.О., учитель - Комиссаров Р.К.

высшая категория

**Новозыбков
2023 – 2024 учебный год**

1. Пояснительная записка.

Робототехника является одним из модулей работы научного общества гимназистов «Бионика», реализуемого в центре «Точка Роста» на базе МБОУ «Гимназия» города Новозыбкова. Данное направление считается перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации в междисциплинарной области.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана на основе педагогического опыта автора-составителя программы по направлению «Робототехника VEX-IQ» (Костюк А.М.) и нормативноправовой документации:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» - Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей"
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования»
- Приказ министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017г. №816 «Об утверждении
- Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных программ». Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ от 24.07.98г. №124-ФЗ.

1.1. Направленность программы

Данная общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструкторско-технологического мышления.

Программа способствует подъёму естественнонаучного мировоззрения и отвечает запросам различных социальных групп нашего общества, обеспечивает совершенствование процесса развития и воспитания детей.

Полученные знания позволят учащимся преодолеть психологическую инертность, позволять развить их творческую активность, способность сравнивать, анализировать, планировать, ставить внутренние цели, стремиться к успеху.

1.2. Уровень освоения программы

Уровни:

- базовый (1 час в неделю);
- стандартный (2 часа в неделю);
- продвинутый (4 часа в неделю).

1.3. Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального и среднего образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, развитие эмоционального интеллекта учащихся.

1.4. Отличительные особенности программы

Учащиеся изучают основы робототехники на базе образовательного конструктора VEX IQ, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования C++, а также участвовать в крупнейшем робототехническом соревновании Vex IQ Challenge.

Образовательная программа «VEX IQ» позволяет не только обучить ребенка правильно моделировать и конструировать, но и подготовить обучающихся к планированию и проектированию разно-уровневых технических проектов и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

1.5. Цель и задачи программы.

Цель программы - развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Задачи:

Обучающие:

- Ознакомить учащихся с ключевыми концепциями и терминологией;
- Ознакомить учащихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ, с джойстиком, контроллером робота, а также их функциями;
- Ознакомить учащихся с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией;
- Сформировать основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;
- Обучить учащихся проектированию и сборке устройств с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы;
- Ознакомить учащихся со сборкой и программированием базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Развивающие:

- Развивать алгоритмическое мышление учащихся;
- Развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- Развить креативное мышление и пространственное воображение;
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность;
- Развить умение работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).
- Развить навыки аккуратности и внимательности.

Воспитательные:

- Формировать навыки самостоятельного решения задач;
- Воспитывать чувство самоконтроля;
- Повысить мотивации учащихся к изобретательству;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного материала;
- Сформировать навыки проектного мышления и работы в команде.

1.6. Ожидаемые результаты. Планируемые результаты освоения программы:

Предметные результаты освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся будет знать:

- Ключевые концепции и терминологии;
- Конструктивное и аппаратное обеспечение платформы VEX IQ, с джойстиком, контроллером робота, а также их функциями;
- Простые механизмы, маятники и соответствующие терминологии;
- Основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;
- Проектирование и сборку устройств с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы;
- Методы сборки и программирования базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Метапредметные результаты освоения программы:

Обучающиеся будут:

- Уметь инженерно-мыслить, конструировать, программировать и эффективно создавать роботов;
- Уметь креативно мыслить и будет развито пространственное воображение;
- У обучающихся будет развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность;
- Уметь работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).
- Уметь программировать.
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;
- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Личностные результаты освоения программы:

Результаты развития обучающихся:

- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению

обучения с использованием ИКТ.

У обучающихся будут сформированы:

активность, дисциплинированность и наблюдательность;

- взаимоуважение, самоуважение;
- мотивация к изобретательству;
- стремление к получению качественного законченного материала;
- навыки проектного мышления и работы в команде.

1.7. Формы организации учебных занятий.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей организованы в соответствии с базовым уровнем сложности. Программа предполагает проведение занятий по следующим формам:

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-соревнование;
- выставка, презентация;
- урок проверки и коррекции знаний и умений. Способами определения результативности программы являются:
- Промежуточная диагностика (проводится раз в квартал);
- Итоговая диагностика (проводится 1 раз в год);

1.8. Преимущества модуля:

- Возможность проведения лабораторных работ по изучению принципов проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем.
- Содержит подробные методические рекомендации, описывающие теоретические аспекты функционирования и применения устройств, входящих в состав набора
- Программирование роботов осуществляется в специальной графической среде или в редакторе языка С.
- Возможность проектирования роботов с помощью САД систем и наличие библиотек элементов для них.
- Простота и надежность сборки конструктивных элементов.
- Простота подключения датчиков и прочих устройств.
- Комплектация набора включает все необходимое для участия в различных соревнованиях, в том числе и международных робототехнических соревнованиях.

1.9. Режим занятий

Программа рассчитана на 1 год обучение для учащихся 5-9 классов (с 11 до 15 лет)

Продолжительность занятий - 2 часа (по 40 минут)

Количество обучающихся в группе - 12 человек.

Возможно обучение в 2 учебных года:

- с 1 года обучения – 5-7 класс,
- 2 год обучения – 8-9 класс.

Возраст обучающихся 1 год обучения - с 11 до 13 лет.

Возраст обучающихся 2 год обучения - с 12 до 15 лет.

Продолжительность занятий - 2 часа (по 40 минут)

Количество обучающихся в группе - 12 человек.

2. Учебный (тематический) план
дополнительной Общеобразовательной (общеразвивающей) программы
Тематическое планирование Робототехника VexIQ

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
Раздел 1. Введение (6 часов)		
1	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность.	1
2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	1
3	Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	1
4	Скорость. Ускорение. Силы.	1
5	Энергия.	1
6	Преобразование энергий.	1
Раздел 2. Конструирование (4 часа).		
7	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	1
8	Устойчивость.	1
9	Колесо.	1
10	Творческий проект «Самокат».	1
Раздел 3. Механизмы (10 часов).		
11	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	1
12	Клин.	1
13	Рычаг первого рода.	1
14	Рычаг второго и третьего родов.	1
15	Зубчатая передача.	1
16	Редуктор, мультиплексор.	1
17	Ременная передача	1
18	Цепная передача.	1
19	Творческий проект.	1
20	Соревнование.	1
Раздел 4. Программирование и дистанционное управление (15 часов)		
21	Среда RobotC и утилита VexOs Utility. Робот. Элементы робота.	1
22	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	1
23	Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения.	1
24	Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую»	1
25	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.	1
26	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ.	1
27	Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов.	1
28	Вложенные ветвления. Гонки роботов.	1
29	Структура select case. Двоичное кодирование.	1
30	Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы.	1
31	Функциональное аналоговое управление роботом.	1
32	Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления.	1
33	Комбинации аналогового и цифрового управления.	1

34	Манипулирование объектами. Схват.	1
35	Разработка творческого проекта.	1
Раздел 5. Повторение. Продвинутое программирование. (4 часа)		
36	Техника безопасности. Повторение. Циклы ветвления.	1
37	Цифровое и аналоговое дистанционное управление роботом.	1
38	Циклы с выходом по условию. Счетчики. Прерывание циклов.	1
39	Сложные траектории движения. Фигуры Лиссажу.	1
Раздел 6. Элементы теории автоматического управления (7 часов)		
40	Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности.	1
41	Влияние коэффициента на отклик робота управляющему воздействию с пульта управления. Кубическая функция.	1
42	Энкодеры. Считывание показаний энкодеров. Движение по энкодерам.	1
43	Понятие ошибки в теории автоматического управления.	1
44	Регулирование. Отклонение робота на величину отклонения стика пульта управления.	1
45	Удержание рычага на релейном и пропорциональном регуляторе.	1
46	Управление ошибкой в теории автоматического управления.	1
Раздел 7. Автономное поведение робота. (24 часа).		
47	Точные движения робота с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе.	1
48	Гироскопический датчик. Развороты на месте на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком.	1
49	Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком.	1
50	Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами.	1
51	Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах	1
52	Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе.	1
53	Движение в лабиринте с использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика.	1
54	Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния.	1
55	Движение в лабиринте с использованием комплекса функций.	1
56	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчёт перекрестков.	1
57	Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора.	1
58	Декомпозиция функций для движения по линии.	1
59	Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на перекрестке, углу разворота робота.	1
60	Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора.	1
61	Измерение цвета. Цветовые шкалы.	1
62	Сортировка объектов по цвету и размеру.	1
63	Манипулятор с 3-мя степенями свободы.	1
64	Использование пропорционально-дифференциального регулятора для программирования манипулятора.	1

65	Творческий проект «CLAWBOT IQ»	1
66	Творческий проект «CLAWBOT IQ»	1
67	Творческий проект «CLAWBOT IQ»	1
68	Творческий проект «IKE IQ»	1
69	Творческий проект «IKE IQ»	1
70	Творческий проект «IKE IQ»	1

2.1. Содержание учебно-тематического плана.

Раздел 1. Вводное занятие. STEM. Робототехника и инженерия.

Теория: ученики будут называть, и характеризовать актуальные и перспективные информационные технологии, характеризовать профессии в сфере информационных технологий; получают представление о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Раздел 2. Знакомство с образовательным конструктором Vex IQ (детали, способы соединения).

Теория: ученики научатся анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.

Практика: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей.

Раздел 3.

2.2. Тема: Простые механизмы и движение.

Теория: учащиеся ознакомятся с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией; изучат основные понятия (центр тяжести, трение, крутящий момент, скорость, мощность) необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем; научатся делать анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.

Практика. Ученики научатся проводить оценку и испытание полученного продукта; анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации.

2.3. Тема: испытание установки «цепная реакция»

Теория: ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира.

Практика: учащиеся научатся решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей. Выполнение учениками проектирования и сборки устройства с цепной реакцией.

2.4. раздел. Виды алгоритмов. Программирование виртуального робота. Изучение датчиков.

Тема 4.1. Виды алгоритмов.

Теория: Изучение видов алгоритмов: линейный, ветвящийся, циклический.

Практика: Составление блок-схем.

Тема 4.2. Датчик касания.

Теория: Изучение строения и свойств датчика касания.

Практика: Программирование датчика касания в виртуальном мире.

Тема 4.3. Датчик расстояния.

Теория: Изучение строения и свойств датчика расстояния.

Практика: Программирование датчика расстояния в виртуальном мире.

Тема 4.4. Датчик цвета.

Теория: Изучение строения и свойств датчика цвета.

Практика: Программирование датчика цвета в виртуальном мире.

Раздел №5. Мой первый робот. Тема 5.1. Ходовая часть.

Практика: учащиеся научатся решать задачи конструктивного характера и собирать базовую

модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Тема 5.2. Автопилот.

Практика: учащиеся научатся решать задачи конструктивного характера и собирать базовую модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Тема 5.3. Программирование автопилота. Простые движения. Датчик расстояния. Прохождение лабиринта.

Теория: учащиеся ознакомятся с принципами работы в среде программирования RobotC, видами алгоритмов, изучат устройство работы датчика расстояния.

Практика: учащиеся научатся строить программы для прохождения лабиринта Автопилотом, с использованием датчика расстояния.

Раздел № 6. Конструирование и программирование робота Clawbot.

Тема 6.1. Конструирование клешни робота.

Практика: учащиеся конструируют клешню робота Clawbot.

Тема 6.2. Программирование Clawbot.

Теория: Формирование умения программировать Clawbot.

Практика: Постановка задач перед роботом и его программирование.

Раздел № 7. Подготовка к участию в соревнованиях VEX IQ Challenge. (Робофест)

Тема 7.1. Продумывание проекта робота.

Теория: учащиеся продумывают конструкцию будущего соревновательного робота.

Тема 7.2. Проектирование и конструирование ходовой части робота.

Теория: учащиеся проектируют ходовую часть робота.

Практика: конструирование ходовой части робота.

Тема 7.3 Проектирование конструирование всего робота. Теория: учащиеся проектируют конструкцию робота.

Практика: учащиеся конструируют соревновательного робота.

Тема 7.4. Программирование робота.Теория: составление алгоритмов

Практика: программирование соревновательного робота.

Тема 7.5. Тренировки на поле.

Практика: тренировки на соревновательном поле.

Раздел 8. Конструирование и программирование Armbot.

Тема 8.1. конструирование Armbot.

Теория: обсуждение конструкции робота.

Практика: конструирование робота Armbot.

Тема 8.2. Программирование Armbot.

Теория: обсуждение структуры программы Armbot.

Практика: программирование робота Armbot.

Тема 8.3. Соревнования роботов-строителей.

Практика: учащиеся делятся на команды и строят из кубов постройки, управляя роботом Armbot.

Раздел № 9. Конструирование и программирование V-Rex.

Тема 9.1. конструирование V-Rex.

Теория: обсуждение конструкции робота.

Практика: конструирование робота V-Rex.

Тема 9.2. Программирование V-Rex.

Теория: обсуждение структуры программы V-Rex.

Практика: программирование робота V-Rex.

Тема 9.3. Гонки динозавров.

Практика: учащиеся делятся на команды и соревнуются в быстроте сконструированных роботов.

Раздел № 10. Конструирование и программирование Ipe.

Тема 10.1. конструирование Ике.

Теория: обсуждение конструкции робота.

Практика: конструирование робота Ике.

Тема 10.2. Программирование Ике.

Теория: обсуждение структуры программы Ике.

Практика: программирование робота Ике.

Тема 10.3. Ике-Футбол.

Практика: Учащиеся играют в футбол сконструированными роботами.

Раздел № 11. Сборка и презентация своей модели.

Тема 11.1. Сборка своей модели.

Практика: учащиеся получают возможность научиться понимать особенности проектной деятельности, планировать несложные исследования объектов, осуществлять под руководством учителя элементарную проектную деятельность в малых группах: разрабатывать замысел, искать пути реализации и воплощать его в продукте.

Тема: 11.2. Программирование и презентация своей модели.

Практика: учащиеся получают возможность научиться программировать собственный продукт проектной деятельности, а также демонстрировать готовый продукт.

3. Комплекс организационно-педагогических условий.

3.1. Материально-технические условия реализации программы.

Для проведения полноценного учебного процесса необходим кабинет, отвечающего требованиям времени и поле (футбольное или др.), для выполнения тестирований и соревнований роботов.

Учебное (обязательное) оборудование: основной набор Vex IQ

- запчасти, составные части Vex IQ
- моторы, двигатели,
- радиоаппаратура,
- зарядка, аккумуляторы.

Компьютерное оборудование:

- Ноутбук, Мышь, МФУ,
- Сетевой удлинитель

Остальное:

- Интерактивная доска,
- корзина для мусора,
- расходные материалы для учебного процесса.

3.2. Кадровое обеспечение программы.

Программа может быть реализована одним педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися.

3.3. Методическое обеспечение программы.

В состав образовательного модуля «Начальный уровень» входит: базовый робототехнический набор, сенсорный модуль на базе, сенсорный модуль светодиодного модуля и тактильного датчика, сенсорный модуль УЗ- дальномера, УЗ-дальномер и микроконтроллер MSP430, сенсорный модуль на базе датчика освещенности и цвета, сенсорный модуль тактильного датчика, микроконтроллер MSP430, позволяющий определять кратковременное нажатие. Пульт дистанционного, USB-порт и порт для подключения радиомодуля. Аккумуляторная батарея, радиомодуль для беспроводной связи по радиоканалу частотой 2,4 ГГц. Методические рекомендации, диск с программным обеспечением, игровое поле для соревнований, комплект соревновательных элементов.

Базовый робототехнический набор состоит из пластиковых деталей и крепежных элементов, не требующих специализированного инструмента для сборки.

В состав базового робототехнического набора входит:

- 118 конструктивных элементов их высококачественного пластика;
- 178 переходных и соединительных элемента;
- 156 различных валов, 8 шкивов различного диаметра;
- 30 зубчатых колес различного диаметра.
- 320 соединительных элементов из различных втулок и заклепок.

В состав базового робототехнического набора входит: комплект из 4 колес, состоящий из ступицы, резиновой покрышки и 2 резиновых колес.

Конструктивные и крепежные элементы позволяют реализовывать как фиксированные соединения деталей, так и подвижные вращающиеся соединения шарниров и различных передач.

Базовый робототехнический набор содержит следующие основные элементы:

Приводной модуль в количестве - 4шт.

Приводной модуль представляет собой электромеханическое устройство, состоящее из двигателя постоянного тока и его схемы управления, а так же микроконтроллера MSP430, предназначенного для обработки команд управления и обеспечивающего защиту устройства от превышения тока или напряжения. Встроенный в приводной модуль микроконтроллер содержит программную функцию ПИД-регулирования для точного регулирования скорости вращения выходного вала и его положения.

Приводной модуль реагирует на управляющие команды, такие как: задание скорости, задание направления вращения в течение временного интервала, задание числа оборотов, задание конечного положения выходного вала, а так же возвращает следующую информацию: скорость, направления вращения, текущее положение и значение рабочего тока.

Программируемый контроллер - 1шт.

Программируемый контроллер представляет собой устройство, содержащее LCD монитор и 4 управляющие кнопки для навигации по меню управления и переключения режимов работы. В состав программируемого контроллера входит микроконтроллер Texas Instruments Tiva ARM Cortex-M4, позволяющий выполнять не менее 100 миллионов операций в секунду, а так же выполнять операции с плавающей точкой за один такт.

Программируемый контроллер обладает USB портом для программирования, портом для подключения радиомодуля и портом для подключения зарядного устройства.

Для подключения внешних устройств программируемый контроллер оснащается 12 универсальными портами, предназначенными для работы с приводами, дискретными и аналоговыми датчиками. Корпус программируемого контроллера содержит отсек для подключения батареи питания и отсек для подключения радиомодуля для беспроводной передачи данных.

Аккумуляторная батарея - 1шт.

Зарядное устройство для аккумуляторной батареи - 1шт.

Кабель для зарядного устройства - 1шт.

Комплект соединительных кабелей и шлейфов - 1шт.

Кабель USB для программирования -1 шт. .

Все элементы каждого базового робототехнического набора, входящего в комплект поставки конструктивно и электрически совместимы друг с другом.

3.4 Методическое оснащение программы

Название учебного раздела (учебной темы)	Название и форма методического материала	Формы и методы организации образовательного процесса.
Вводное занятие STEM. Робототехника и инженерия.	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ».	Наглядные, словесные

	Рабочая тетрадь для ученика «Основы»	
Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы робототехники VEX IQ»	Наглядные, словесные, выполнение практических заданий. Ролевые и дидактические игры.
Простые механизмы и движение.	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы робототехники VEX IQ»	Наглядные, словесные, выполнение практических заданий. Ролевые и дидактические игры.
Мой первый робот.	Учебно-наглядное пособие для ученика «основы робототехники VEX IQ». Рабочая тетрадь для ученика «Основы робототехники VEX IQ»	Наглядные, словесные, выполнение практических заданий. Ролевые и дидактические игры.

4. Список используемой литературы.

Для педагога:

- 1) 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.
- 2) Ермишин К.В. «Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет», М: Издательство «Экзамен», 2015.
- 3) Горнов О.А. «Основы робототехники и программирование с VEX EDR», М: Издательство «Экзамен», 2016.

Список литературы для учащихся (учащихся и родителей):

- 2) Каширин. Д.А Основы робототехники VEX IQ. Учебно методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М : Издательство «Экзамен», 2016.-184 с.
- 3) Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно методическое пособие для учителя. ФГОС/ И.И Мацаль, А.А. Нагорный . - М : Издательство «Экзамен», 2016.-144 с.
- 4) Каширин Д.А., Федорова Н.Д. «Основы робототехники VEX IQ. Учебное пособие для учителя. ФГОС, М: Издательство «Экзамен», 2016
- 5) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 6 класса», М: Бином, 2017
- 6) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 7 класса», М: Бином, 2016
- 7) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 8 класса», М: Бином, 2018
- 8) Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 9 класса», М: Бином, 2017

Интернет ресурсы

1. <http://www.vexiq.com> - сайт VEX IQ.

2. <http://www.vexiq.com/curriculum> - учебные материалы VEX IQ.
3. <http://vex.examen-technolab.ru/build-instructions iq> - инструкции по сборке VEX IQ.
4. <http://www.youtube.com/user/vexroboticstv> - видео VEX IQ.
5. <http://www.vexiqforum.com> - форум VEX IQ.
6. <http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/obnovlenie po> - обновление VEX IQ (прошивка).
7. <http://vex.examen-technolab.ru/programmnoe obespechenie iq> - информация по программному обеспечению VEX IQ.
8. <http://vex.examen-technolab.ru> - VEX Robotics в России.