

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение школа №6
им. Героя РФ Морева И.А.

Принята на заседании
педагогического совета
протокол №10 от 01 июня 2023г.

Утверждено
приказом директором МБОУ школы 6
от 01 июня 2023 №56/1
Директор МБОУ школы 6
 /Л.Н. Степшина



**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Прикладная робототехника»**

Возраст обучающихся: с 11 лет

Срок реализации: 1 год

Программа составлена:
педагогом дополнительного образования
Зотовой А.Ю.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план	7
3. Календарный учебный график	8
4. Рабочие программы учебных модулей.....	9
5. Оценочные материалы	14
6. Ожидаемые результаты	19
7. Методические материалы... ..	20
8. Перечень основного оборудования... ..	21
9. Список литературы... ..	22

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Прикладная робототехника» является программой базового уровня, имеет техническую направленность и реализуется на базе школьного Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка Роста».

Актуальность образовательной программы «Прикладная робототехника» определяется запросом со стороны детей и их родителей на расширение спектра программ технической направленности, наличием материально-технических условий на базе Центра «Точка Роста».

В связи с возрастающей потребностью в наличии технически подкованных знаниями специалистов необходима их системная подготовка в данной области. Начинать её необходимо во время обучения в школе. Поэтому предметом изучения программы является изучение основ мобильной робототехники на базе робототехнических наборов VEX IQ.

Робототехнический конструктор VEX IQ – это удачное образовательное решение, позволяющее показать все базовые принципы робототехники и воплотить в реальности самые смелые идеи.

Программа ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности. Обучение по программам данной направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Знания, полученные в объединениях данной направленности, актуальны и востребованы как на профессиональном, так и на бытовом уровне.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как математика, физика, электроника, механика, механотроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Применение робототехники настолько широко, что в повседневной жизни ее применение никого не удивляет. Охватывая большой спектр

наук, данное направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Программа предназначена для того, чтобы сформировать у воспитанников целостное представление о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик воспитанника.

Педагогическая целесообразность программы заключается в приобретении обучающимися важных навыков творческой и исследовательской работы в процессе разработки, программирования и тестирования роботов. В то же время новой для обучающихся является работа над проектами. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логичной. При построении модели робота затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. Необходимым условием работы является соблюдение правил поведения и техники безопасности, а также добровольности обучения, интерес к этому виду деятельности, индивидуальный подход при проведении занятий. Неотъемлемой частью программы является исследование, проводимое под руководством педагога. Программа способствует формированию человека, способного самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать сообща; самостоятельно развивать собственный интеллект.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности функций, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и

непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

В настоящее время робототехника приобрела большую популярность. Она является одним из наиболее эффективных средств приобщения детей к техническому творчеству. Ребята участвуют в различных соревнованиях, конкурсах, выставках, показательных выступлениях и других массовых мероприятиях, что в свою очередь, является пропагандой и популяризацией детского технического творчества.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Отличительной особенностью программы является свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого обучающиеся делают модели по собственным проектам, тем самым превращая обычное занятие из рутинного получения знаний в замотивированный самостоятельный поиск знаний. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Цель программы: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ.

Реализуемые задачи:

Обучающие:

- познакомить воспитанников с правилами техники безопасности Центра «Точка Роста»;
- научить воспитанников читать графические изображения, схемы;
- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- научить воспитанников создавать реально действующие модели роботов на базе конструкторов VEX IQ; *Развивающие:*
- способствовать развитию образного, технического, логического мышления воспитанников;
- развивать у воспитанников пространственное мышление;
- развить коммуникативную компетентность воспитанников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества);
- развивать у воспитанников умение работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- развивать у воспитанников аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать у воспитанников организаторские и лидерские качества; □ формировать у воспитанников навык сохранения порядка на рабочем месте; □ формировать у воспитанников чувство коллективизма и взаимопомощи.

Объём и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 74 часов.

Адресат программы.

Данная программа адресована детям с 8 лет.

Режим занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа учебных занятий продолжительностью 40 минут. Перерыв между занятиями – 10 минут.

Год обучения	Всего часов	
	В день	В неделю
1	2	2

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных модулей	Кол-во часов			Форма промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	-
2	Модуль 1. Состав образовательного конструктора	8	4	4	-
3	Модуль 2. Работа с основными устройствами и комплектующими	15	6	9	-
4	Модуль 3. Разработка моделей робота	11	3	8	-
5	Модуль 4. Сборка робота Clawbot	18	4	14	Групповой проект
6	Модуль 5. Сборка мобильного робота	18	4	14	Индивидуальный проект
7	Промежуточная аттестация	2	1	1	Тестирование
Всего:		74	24	50	

Каникулы

Промежуточная аттестация

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

Модуль 1. «Состав образовательного робототехнического модуля».

Реализация этого модуля направлена на ознакомление обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями.

Модуль разработан с учетом личностно-ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: ознакомление с составом образовательного робототехнического модуля платформы VEX IQ.

Задачи модели:

- 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;
- научить правилам организации рабочего места и правилам безопасной работы. Учебно-тематический план модуля «Состав образовательного робототехнического модуля»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №1
2	Исполнительные механизмы конструкторов VEX	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №2
3	Базовые принципы проектирования роботов	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №3
4	Программируемый контроллер	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №4
Итого:		8	4	4	

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму,

определять взаимное расположение, виды соединения деталей и программировать контроллер Arduino.

Модуль 2. «Работа с основными устройствами и комплектующими».

Данный модуль направлен на ознакомление обучающихся 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.

Цель модуля: ознакомление с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора.

Задачи модуля:

- изучить комплектующие набора: состав, назначение, применение;
- научить различать датчики и их применение в составе комплекса;
- научить простейшим правилам организации рабочего места и безопасной работы. Учебно-тематический план модуля

«Работа с основными устройствами и комплектующими»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Виды алгоритмов	3	2	1	Тестирование
2	Подключение и работа с датчиком касания и цвета	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №5
3	Подключение и работа с датчиком расстояния	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №6
4	Подключение управления моторами	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №7
5	Подключение и работа с гироскопом	3	1	2	Выполнение лабораторной работы №8
Итого:		15	6	9	

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность работать с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора, различать типы соединения, читать простые схемы.

Модуль 3. «Разработка моделей робота».

Реализация данного модуля направлена на ознакомление обучающихся со сборкой базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями, в результате чего она

научатся понимать общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность, подключение и работа датчиков, и руководствоваться ими в практической деятельности.

Готовый робот послужит основой для изучения пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Обучающиеся познакомятся с простыми механизмами, маятниками, цепными реакциями, со всеми видами датчиков и соответствующей терминологией.

Цель модуля: ознакомление с порядком и принципом работы датчиков робототехнического набора.

Задачи модуля:

- изучить особенности работы датчиков;
- научить программированию датчиков;
- разобрать варианты использования датчиков.

Учебно-тематический план модуля

«Разработка моделей робота»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов	3	2	1	Выполнение лабораторной работы №9
2	Управление манипулятором робота	2	-	2	Выполнение лабораторной работы №10
3	Подключение ультразвукового дальномера	2	-	2	Выполнение лабораторной работы №11
4	Работа с ИК-датчиками для обнаружения линии	2	-	2	Выполнение лабораторной работы №12
5	Разработка комплексной системы управления робота соревнований BankShot	2	1	1	Выполнение лабораторной работы №13
Итого:		11	3	8	

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую компетенцию: способность собирать базовую модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Модуль 4. «Сборка робота Clawbot».

Данный модуль посвящен ознакомлению с процессами проектирования и сборки робота Clawbot на основе изучения сборки: базы, захвата, башни и/или держателя мячей.

Проектирование и сборка автономного робота для участия в испытании/соревновании BankShot (или аналогичного испытания для автономных роботов).

Цель модуля: проектирование и сборка робота для участия в соревнованиях BankShot.
Задачи модуля:

- изучить конструкцию робота Clawbot;
- произвести сборку робота Clawbot готового к участию в соревнованиях BankShot; □
принять участие в соревнованиях BankShot.

Учебно-тематический план модуля

«Сборка робота Clawbot»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Сборка робота Clawbot	8	2	6	Выполнение лабораторной работы №14
2	Подготовка к соревнованиям BankShot	8	2	6	Испытание своего робота
3	Проведение школьных соревнований BankShot	2	-	2	Участие в соревнованиях
Итого:		18	4	14	

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую компетенцию: способность проектировать и собирать роботов Clawbot для участия в соревнованиях BankShot.

Модуль 5. «Сборка мобильного робота».

Данный модуль направлен на ознакомление с процессом усовершенствования обучающимися своих навыков работы с датчиками Vex IQ и с расширением возможностей для программирования робота.

Цель модуля: разработка собственного усовершенствованного робота.

Задачи модуля:

- разработать конструкцию мобильного робота;
- произвести сборку мобильного робота с датчиками Vex IQ;
- произвести усовершенствование конструкции робота с учетом определенных задач.

Учебно-тематический план модуля
«Сборка мобильного робота»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Сборка мобильного робота с манипулятором	6	2	4	Представление и техническое описание робота
2	Сборка мобильного робота повышенной проходимости	6	1	5	Представление и техническое описание робота
3	Сборка мобильного робота на базе гусениц	6	1	5	Представление и техническое описание робота
Итого:		18	4	14	

Освоение данного модуля позволит формированию у обучающихся следующую компетенцию: способность производить разработку и сборку мобильных роботов на основе датчиков Vex IQ для выполнения конкретных практических задач.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С целью проверки уровня усвоения образовательной программы учащимися, проводится промежуточная аттестация с оценкой «зачет» или «незачет» в форме защиты индивидуального проекта и тестирования.

Тестовое задание:

1. Кто придумал термин «робот»?

- А) Карел Чапек;
- Б) Айзек Азимов;
- В) Йозеф Чапек;
- Г) Джон Рональд;
- Д) Джоан Роулинг.

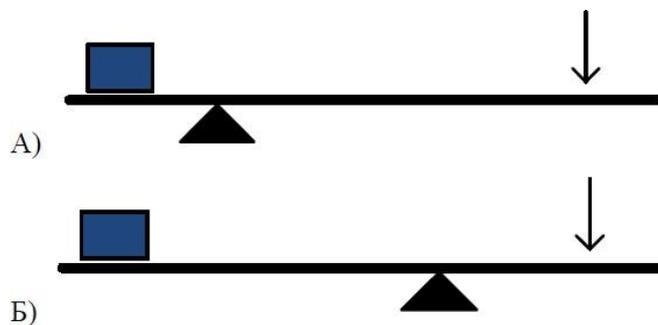
2. Зарисуйте силы, которые сейчас на вас действуют. Очень важно указать направление действия силы.



3. Энергия никогда не возникает из ничего и не исчезает бесследно. Но она может изменяться и переходить из одной формы в другую. Это закон...

- А) Потери энергии
- Б) Исчезновения энергии
- В) Сохранения энергии
- Г) Возникновения энергии

4. В каком случае поднять груз будет проще?



5. Какое из зданий самое устойчивое?



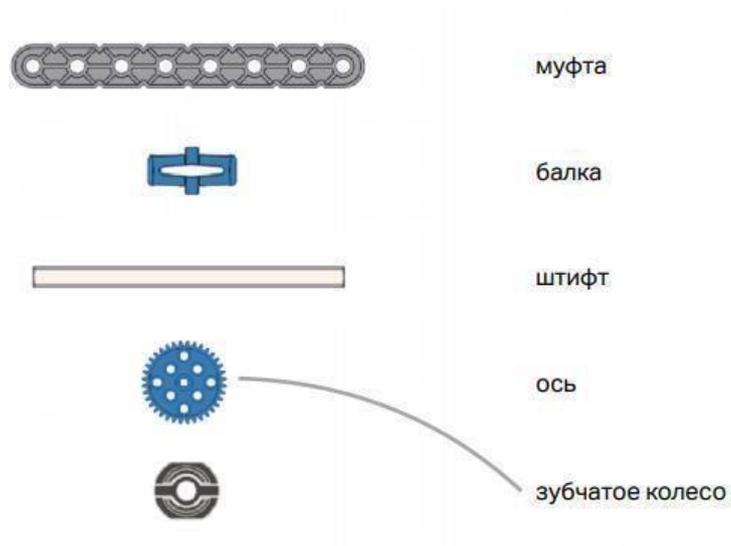
6. Дополните предложение: Машины, контролирующие свое поведение в зависимости от окружающей среды без какого-либо вмешательства человека, называют устройствами...

- А) Автоматического программирования;
- Б) Удаленного доступа;
- В) Автоматического управления.

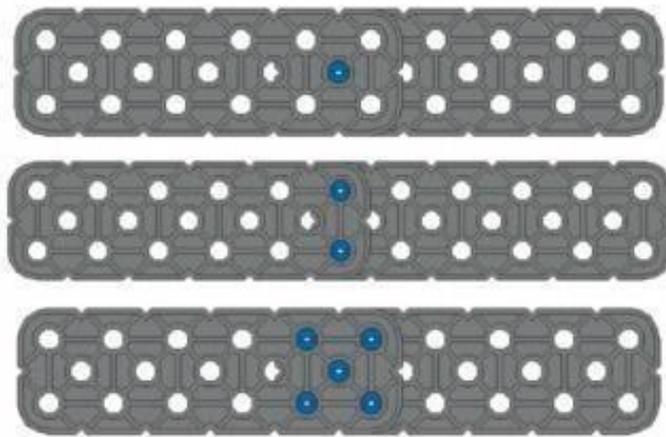
7. Какое из следующих устройств не контролирует свое поведение в зависимости от окружающей среды?



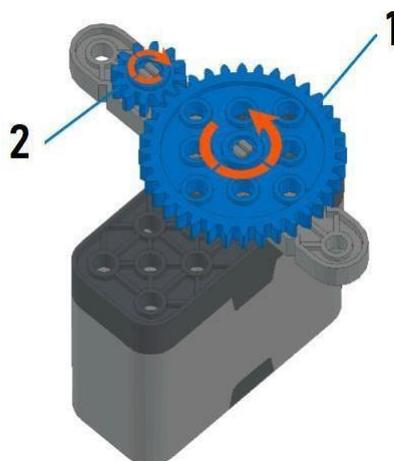
8. Соедините следующие детали с названием:



9. Обведите 2 наиболее прочных соединения двух балок между собой:



10. Какое зубчатое колесо на данном изображении принято называть ведущим?



А) 1

Б) 2

В) 1 и 2

Примерное итоговое задание.

1. Робот обнаруживает препятствие. На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из скольких блоков состоит ваша программа?
- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. Простейший выход из лабиринта. Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:

- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. Ожидание событий от двух датчиков. Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад. Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

- При движении вперед опрашивается передний датчик.
- При движении назад опрашивает задний датчик.

4. Управление звуком.

- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед.
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

5. Робот обнаруживает препятствие. Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.

6. Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.

7. Черно-белое движение. Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую. Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

8. Движение вдоль линии. Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом.

Используйте линии разной толщины.

9. Робот-уборщик. Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.

10. Красный цвет – дороги нет. Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.

Результат освоения программы оценивается по трём уровням:

- высокий уровень с количеством баллов за тестирование 9-10 баллов;
- средний уровень с количеством баллов за тестирование 7-8 баллов;
- низкий уровень с количеством баллов за тестирование менее 7 баллов.

6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершению курса обучающиеся будут знать:

- соединение деталей VEX IQ;
- возможности ROBOTC для проведения компьютерного эксперимента с датчиками;
- основные алгоритмические конструкции;
- команды для реализации основных алгоритмических конструкций; □ правила оформления и защиты проекта.

По завершению курса обучающиеся будут уметь:

- читать технологические карты и собирать модели по заданной схеме (алгоритму выполнения задания);
- работать в компьютерной среде ROBOTC (вводить, запускать и корректировать программы);
- осуществлять связь между компьютером и моделью VEX IQ;
- выполнять сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции;
- создавать демонстрационный ролик; □ оформлять проектную работу.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для реализации содержания программы используются педагогические технологии, методы, приемы, формы и средства, способствующие получению технических знаний и умений, формированию системного восприятия материала образовательной программы и соответствующие возрастным особенностям младшего школьного возраста.

Электронные ресурсы:

- 1.Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
- 2.VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Электронный ресурс]: <http://vexacademy.ru/index.html>
- 3.VEX Robotics. Образовательный портал [Электронный ресурс]: <http://vex.examen-technolab.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Занятия проводятся в специализированной Технологической лаборатории школьного Центра образования «Точка Роста».

Учебное (обязательное) оборудование:

- Конструктор VEX IQ: основной робототехнический набор + джойстик + контроллер управления.
- Запчасти, составные части VEX IQ.
- Аккумуляторы, зарядное устройство, иные источники питания.

Компьютерное оборудование:

- Автоматизированное рабочее место учителя (Ноутбук + ОС + мышь).
- Интерактивная доска.
- МФУ (многофункциональное устройство: принтер + сканер + копир).

Дополнительное оборудование:

- Рабочее место учителя (компьютерный стол, стул).
- Рабочее место обучающихся (парта, стул).
- Демонстрационные столы.
- Шкаф.

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Научно-методическая литература для учителя:

- 1.Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Начальный уровень. Учебно- методическое пособие для учителя. ФГОС / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: «Экзамен», 2016. – 136 с.
- 2.Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС / И.И Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: «Экзамен», 2016. – 144 с.

Научно-методическая литература для обучающихся:

- 1.Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Начальный уровень. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: «Экзамен», 2016. – 184 с.
- 2.Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Начальный уровень. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: «Экзамен», 2016. – 184 с.
- 3.Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016.