

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОШКУКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 31

Утверждена
приказом директора
МАОУ Ошкуковская СОШ №31
от 25.08.2021г №33-1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 2 года

Составители:

Мальцев Вячеслав Александрович,
учитель информатики;

Меньшикова Надежда Степановна,
педагог дополнительного образования

Содержание

1. Целевой раздел	
1.1. Пояснительная записка	Стр.3
1.1.1. Актуальность программы	Стр.3
1.1.2. Педагогическая целесообразность	Стр.3
1.1.3. Отличительные особенности программы	Стр.4
1.1.4. Цель программы	Стр.4
1.1.5. Задачи программы	Стр.4
1.1.6. Адресат программы	Стр.5
1.1.7. Объем программы и режим занятий	Стр.6
1.1.8. Формы и методы организации образовательного процесса	Стр.6
1.1.9. Результаты освоения программы	Стр.7
2. Содержательный раздел	
2.1.1. Характеристика универсальных учебных действий при освоении программы	Стр.9
2.1.2. Основное содержание программы	Стр.10
2.1.3. Рабочая программа «Робототехника»	Стр.11
3. Организационный раздел	
3.1. Учебный план	Стр.14
3.1.1. Пояснительная записка	Стр.14
3.1.2. Учебный план	Стр.15
3.1.3. Формы аттестации	Стр.15
3.1.4. Оценочные материалы	Стр.16
3.1.5. Методические материалы	Стр.18
3.2. Календарный учебный график	Стр.17
3.4. Система условий реализации программы	Стр.35
3.4.1. Кадровые условия реализации программы	Стр.35
3.4.4. Материально-технические условия реализации программы	Стр.35
3.4.5. Информационно-методические условия реализации программы	Стр.35

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа по робототехнике и программированию «**РОБОТЕХНИКА**» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов VEX IQ и Конструктора программируемых моделей инженерных систем (КПМИС).

1.1.1. 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. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

1.1.2 Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

1.1.3 Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

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

1.1.5 Задачи программы Обучающие:

- Обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы VEX IQ и КПМИС.
- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности обучающихся.
- обучить правилам безопасной работы.

Развивающие:

- сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;

- сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

Воспитательные:

- Развить коммуникативные навыки;
- Сформировать навыки коллективной работы;
- Воспитать толерантное мышление.

1.1.6 Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы 11 -17 лет. Дети **11-13 лет** - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами VEX IQ так и с КПМИС базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Дети 14-17 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретным, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира

психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию,

причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

1.1.7 Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на два года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 136 часов, количество часов в каждом учебном году - 68.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 8 до 15 человек. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей. Занятия на 1 и 2 году обучения проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, с перерывом 10-15 мин (для групп детей от 8 до 10 лет продолжительность учебного часа равна 30 мин, для детей старше 10 лет равна 45 мин (в соответствии с «Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»). Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых в ней задач.

1.1.8 Формы и методы организации образовательного процесса

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

Программа первого года обучения предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых помочь ребёнку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение двух лет обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально ориентированные дети.

На втором году обучения возможно проведение индивидуальных занятий, цель которых - развитие уникального сочетания способностей, умений и навыков и даже начальных профессиональных (конструкторских) предпочтений.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы

четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников.

1.1.9 Результаты освоения программы

Личностные результаты:

- ✓ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ✓ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- ✓ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- ✓ воспитание чувства справедливости, ответственности;
- ✓ начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- ✓ принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ✓ формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- ✓ осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ адекватно воспринимать оценку учителя;
- ✓ различать способ и результат действия;
- ✓ вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- ✓ в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- ✓ проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- ✓ осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- ✓ *Познавательные универсальные учебные действия:*
- ✓ осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- ✓ использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ✓ ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- ✓ осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- ✓ строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- ✓ устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- ✓ синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- ✓ выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
- ✓ Коммуникативные универсальные учебные действия:
- ✓ аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- ✓ выслушивать собеседника и вести диалог;
- ✓ признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- ✓ планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- ✓ осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- ✓ разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- ✓ управлять поведением партнера, контроль, коррекция, оценка его действий;
- ✓ уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- ✓ владеть монологической и диалогической формами речи.

2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1.1 Характеристика универсальных учебных действий при освоении программы «Робототехника»

Метапредметными результатами изучения курса «Робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2.1.2. Основное содержание программы

Введение в робототехнику. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. Основные робототехнические соревнования

Первичные сведения о роботах. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робот». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором VEX IQ и КПМИС. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. **Изучение среды управления и программирования.** Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования VEX IQ и КПМИС. Изучение блоков: движение, ждатель, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

Конструирование роботов VEX IQ и КПМИС. Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов VEX IQ и КПМИС. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе VEX IQ и КПМИС. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков.

Создание индивидуальных и групповых проектов. Разработка проекта Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Участие в соревнованиях. Изучение правил соревнований Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Проведение соревнования.

Сборка роботов для проведения экспериментов. Технология и физика. Сборка и изучение моделей реальных машин. Изучение машин, оснащенных мотором. Пневматика. Сборка реальных моделей и исследование на их основе темы «Пневматика». Изучение силовых установок и их компонентов. Измерение давления в паскалях и барах. Изучение кинетической и потенциальной энергии.

2.1.3. Рабочая программа

Первый год обучения

Тема 1 Введение в робототехнику

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования

Тема 2 Первичные сведения о роботах

История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором VEX IQ и КПМИС. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

Тема 3 Изучение среды управления и программирования

Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования VEX IQ и КПМИС. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

Тема 4 Конструирование роботов VEX IQ и КПМИС.

Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов VEX IQ и КПМИС. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе VEX IQ и КПМИС. Механическая передача. Передаточное

отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции.

Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков.

Тема 5 Создание индивидуальных и групповых проектов

Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Тема 6 Участие в соревнованиях

Изучение правил соревнований Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация.

Зачет - Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		Теорет.	Практических		Всего
			Групп.	Парных	
1	Введение в робототехнику	2	2	-	4
1.1	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	1	-	2
1.2	Основные робототехнические соревнования	1	1	-	2
2	Первичные сведения о роботах	6	4	4	14
2.1	История робототехники. Виды конструкторов	2	-	-	2
2.2	Знакомимся с набором VEX IQ и КПМИС. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования	2	2	2	6
2.3	Конструирование первого робота	2	2	2	6
3	Изучение среды управления и программирования	6	4	16	26
3.1	Виды и назначение программного обеспечения	2	-	-	2

3.2	Основы работы в среде программирования VEX IQ и КПМИС.	2	-	6	8
3.3	Создание простейших линейных программ на VEX IQ . Среда программирования для КПМИС	2	4	10	16
4	Конструирование роботов VEX IQ и КПМИС	6	10	12	28
4.1	Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов VEX IQ и КПМИС.	2	4	4	10
4.2	Тестирование моторов и датчиков	4	6	8	18
5	Создание индивидуальных и групповых проектов	4	12	12	28
5.1	Разработка проекта	2	10	10	22
5.2	Представление проекта	2	2	2	6
6	Участие в соревнованиях	4	40		44
6.1	Изучение правил соревнований	4	4		10
6.2	Конструирование робота		18		18
6.3	Программирование робота		18		18
7	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	-	4
	Итого	30	74	44	148

Второй год бучения

Тема 1 Введение

Вводное занятие. Основы безопасной работы

Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов, Тема 2

Сборка роботов для проведения экспериментов

Технология и физика. Сборка и изучение моделей реальных машин. Изучение машин, оснащенных мотором. Пневматика

Сборка реальных моделей и исследование на их основе темы «Пневматика». Изучение силовых установок и их компонентов. Измерение давления в паскалях и барах. Изучение кинетической и потенциальной энергии.

Разработка групповых и индивидуальных проектов.

Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом.

Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов

Тема 3 Участие в соревнованиях

Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота. Промежуточная аттестация. Зачет - Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		Теорет.	Практических		Всего
			Групп.	Парных	
1	Введение	1	1	-	1
1.1	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	1	-	1
2	Сборка роботов для проведения экспериментов	9	10	10	29
2.1	Технология и физика	2	2	2	6
2.2	Пневматика	1	2	2	5
2.3	Источники энергии	2	2	2	6
2.4	Разработка групповых и индивидуальных проектов	4	4	4	12
3	Участие в соревнованиях	4	34		38
3.1	Изучение правил соревнований	2	6		10
3.2	Конструирование робота		14		14
3.3	Программирование робота	2	14		10
4	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	1	1	-	2
	Итого	15	46	10	70

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Учебный план

3.1.1. Пояснительная записка

Учебный план разработан на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» вместе с «Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 № МР-81/02вц «О направлении методических рекомендаций» вместе с «Методическими рекомендациями для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме»;
- Устав МАОУ Ошкуковская СОШ №31.

Учебный план является частью дополнительной общеразвивающей программы, регламентирующей организацию и содержание образовательного процесса, определяет продолжительность обучения, распределение учебного времени периодам обучения.

3.1.2. Учебный план

Направленность программы	Название предмета	Возраст детей	Срок реализации	Кол-во часов в неделю	Кол-во часов в год	Общее кол-во часов
Общеинтеллектуальная	Робототехника	11-17	2 года	2	68	136

Продолжительность занятий – 1 академический час (40минут).

Количество обучающихся, планируемое для обучения по программе: не более 10 человек
 Форма обучения: очная.

3.1.3.Формы аттестации.

Промежуточная аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся МАОУ Ошкуковская средняя общеобразовательная школа № 31, 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и

практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

3.1.4. Оценочные материалы

1 год обучения

Форма аттестации на 1 году обучения - зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета - 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) - крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 год обучения

Форма аттестации на 2 году обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета - 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) - крепкая конструкция робота, слаженная

работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция работа
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация работа
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция работа
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания

3.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется и утверждается на каждый учебный год (Приложение 1). В структуре календарного учебного графика определены сроки учебного и каникулярного времени. Для профилактики переутомления обучающихся в календарном учебном графике предусмотрено равномерное распределение периодов учебного времени и каникул.

Во всех классах режим пятидневной учебной недели. Продолжительность учебного года составляет: в 1 классах 33 учебные недели (165 учебных дней); в 2-4, 9, 11 классах 34 учебные недели (170 учебных дней); в 5-8, 10 классах – 35 учебных недель (175 учебных дней). В течение учебного года устанавливается следующая продолжительность каникул: для обучающихся 1 классов 41 календарный день (в середине февраля устанавливаются дополнительные каникулы) для обучающихся 2-11 классов 32 календарных дня.

**«Робототехника»
(первый год обучения)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Введение в робототехнику	Комбинированная, беседа, лекции	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) 2. <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>объяснительноиллюстративный</i> - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор,	Опрос, самостоятельная работа, презентация творческих работ, игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>2. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>3. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>4. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>5. <i>в парах</i> - организация работы по парам</p> <p>6. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			
2	Знакомство с конструктором	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) 2. <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ(исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) 3. <i>практический</i> (тренинг, сборка моделей по схемам, инструкциям. <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p>	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, , самостоятельная работа, , игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. <i>в парах</i> - организация работы по парам</p> <p>7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем</p>			
3	Конструирование	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) 2. <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) 3. <i>практический</i> (тренинг, сборка моделей по схемам, инструкциям. <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>объяснительноиллюстративный</i> - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы 	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, выставка, самостоятельная работа, презентация творческих работ, игра-испытание, эссе, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>деятельности</p> <p>3. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом</p> <p>4. <i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <p>1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися</p> <p>2. <i>коллективный</i> - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми</p> <p>3. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>б. <i>в парах</i> - организация работы</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			по парам 7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем			
4	Механическая передача	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	Методы, в основе которых лежит способ организации занятия: 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) 2. <i>практический</i> (тренинг, сборка моделей по схемам, инструкциям. Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: 1. <i>объяснительноиллюстративны</i> <i>й</i> - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 3. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом 4. <i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, самостоятельная работа, игра- испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 2. <i>коллективный</i> - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми 3. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек) 5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение 6. <i>в парах</i> - организация работы по парам 7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем 			
5	Соревнования по Робототехнике	Практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа, <i>наглядный</i> (показ 	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, самостоятельная работа, игра-испытание,

			<p>видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ(исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</p> <p>2. <i>практический</i> (тренинг, программирование в среде. Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 2. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом 3. <i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая работа учащихся. <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 2. <i>коллективный</i> - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми 3. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование 	<p>материалы, компьютерные программные средства Поля для соревнований</p>	<p>коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ</p>
--	--	--	---	---	---

			<p>индивидуальных и фронтальных форм работы</p> <p>4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)</p> <p>5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. <i>в парах</i> - организация работы по парам</p> <p>7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение</p>			
6	Аппаратное обеспечение	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) 2. <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) 3. <i>практический</i> (тренинг, программирование в среде. <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>объяснительноиллюстративный</i> - дети воспринимают и усваивают 	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, самостоятельная работа, игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>готовую информацию</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 3. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом 4. <i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая работа учащихся. <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 2. <i>коллективный</i> - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми 3. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек) 5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая 			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>презентация результатов выполнения заданий и их обобщение</p> <p>6. <i>в парах</i> - организация работы по парам</p> <p>7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий решение проблем</p>			
7	Основы VEX IQ и Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа) 2. <i>наглядный</i> (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) 3. <i>практический</i> (тренинг, программирование в среде. <p>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>объяснительноиллюстративный</i> - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 3. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, 	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, самостоятельная работа, игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ

			<p>решение поставленной задачи совместно с педагогом 4.</p> <p><i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая работа учащихся.</p> <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 2. <i>коллективный</i> - организация проблемнопоискового или творческого взаимодействия между всеми детьми 3. <i>индивидуальнофронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек) 5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение б. <i>в парах</i> - организация 			
--	--	--	--	--	--	--

			работы по парам 7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий, <u>решение проблем</u>			
8	Программ ные структуры Алгоритмы движения по линии	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<u>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</u> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа^ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ(исполнение) педагогом, работа по образцу и др.) 2. <i>практический</i> (тренинг, программирование в среде.	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, самостоятельная работа, игра- испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ
9	Дискретная система управления		<u>Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</u> 1. <i>объяснительноиллюстративный</i> - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 3. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом 4. <i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая работа учащихся.			
10	Пропорциональное управление					
11	Алгоритмы и программы прохождения препятствий					
12						

			<p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 2. <i>коллективный</i> - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми 3. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек) 5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение 6. <i>в парах</i> - организация работы по парам 7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение 			
13	Проектная деятельность	Комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование	<p>Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>словесный</i> (устное изложение, беседа.) 2. <i>наглядный</i> (показ 	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы,	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор	Опрос, выставка, самостоятельная работа, презентация творческих работ,

			<p>видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ(исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)</p> <p>3. <i>практический</i> (тренинг, программирование в среде. Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>объяснительноиллюстративный</i> - дети воспринимают и усваивают готовую информацию 2. <i>репродуктивный</i> - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности 3. <i>частично-поисковый</i> - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом 4. <i>исследовательский</i> - самостоятельная творческая работа учащихся. <p>Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>фронтальный</i> - одновременная работа со всеми учащимися 2. <i>коллективный</i> - организация проблемно-поискового или 	компьютерные программные средства		игра-испытание, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ, самоанализ
--	--	--	--	-----------------------------------	--	--

			<p>творческого взаимодействия между всеми детьми</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. <i>индивидуально-фронтальный</i> - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы 4. <i>групповой</i> - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек) 5. <i>коллективно-групповой</i> - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение 6. <i>в парах</i> - организация работы по парам 7. <i>индивидуальный</i> - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем 			
--	--	--	---	--	--	--

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ** программируемых моделей инженерных систем базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов VEX IQ требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов VEX IQ и Конструктор программируемых моделей инженерных систем.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся - это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

3.4 Система условий реализации программы

3.4.1. Кадровые условия реализации программы

МАОУ Ошкуковская СОШ №31 укомплектовано педагогическими кадрами, имеющими необходимую квалификацию для решения задач, определённых дополнительной общеразвивающей программой технической направленности «Робототехника», способными к инновационной профессиональной деятельности, вспомогательным персоналом. Организация питания осуществляется в специально отведенном помещении. Столовая полностью укомплектована кадрами.

3.4.2. Материально-технические условия реализации программы

Помещение. Технологическая лаборатория

Помещение для проведения занятий просторное, хорошо проветриваемое, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет падает на руки детей с левой стороны. Столы имеются двухместные и одноместные, расставлены так, чтобы дети работали, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому обучающемуся.

3.4.3. Информационно-методические условия реализации программы

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий имеются, таблицы с образцами, инструкционные карты.

Материалы и инструменты.

Конструкторы:

1. VEX IQ,
2. Конструктор программируемых моделей инженерных систем (КПМИС),

Компьютерное оснащение:

1. Ноутбук ученика - 2 шт.
2. ПК учителя - 1 шт.
3. Планшет – 8 шт.
4. МФУ - 1 шт.
5. Интерактивная доска

