

Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы»

Рассмотрена на заседании
методического совета МУДО ЦВР
Протокол от 16.05.2025 № 8



Утверждаю
Директор МУДО ЦВР
А.С. Девальд
Приказ от 16.05.2025 № 236

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Введение в робототехнику. Продвинутый уровень»
(с изменениями и дополнениями)**

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Вершинина Светлана Викторовна
педагог дополнительного
образования МУДО ЦВР

г. Оленегорск
2025 год

Пояснительная записка

Современное общество стремительно развивается под влиянием научно-технического прогресса, и сегодня навыки в области робототехники становятся фундаментом для будущей профессиональной реализации молодых специалистов. Программа «Введение в робототехнику. Продвинутый уровень» создана с учетом актуальных вызовов и возможностей современного образования, позволяя учащимся не только получать глубокие теоретические знания, но и развивать практические умения в области инженерного, программного и системного проектирования.

Цель данной программы - формирование у подростков критического мышления, творческого подхода к решению задач и умения работать в команде, что является необходимой базой для их дальнейшего развития в областях STEM. Особое внимание уделено развитию умений исследовательской и проектной деятельности, позволяющих учащимся самостоятельно разрабатывать, анализировать и оптимизировать робототехнические проекты. Программа направлена на адаптацию образовательного процесса под индивидуальные потребности каждого ученика, способствуя выявлению и развитию их потенциала, а также стимулируя интерес к науке, технологиям и инновационным идеям.

Подготовка специалистов нового поколения требует не только обладания чисто академическими знаниями, но и способности применять их в практических, междисциплинарных проектах. В условиях растущей интеграции информационных технологий, инженерии и креативных индустрий, программа призвана стать мощным инструментом, открывающим подросткам возможности для саморазвития, профессиональной ориентации и формирования лидерских качеств.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Введение в робототехнику. Продвинутый уровень» (далее - программа) разработана в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства Просвещения Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27.07.2022 № 629;
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
- Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденными постановлением Главного

государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);

- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

- письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;

- Положением о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ муниципального учреждения дополнительного образования «Центр внешкольной работы»;

- иными нормативными актами по профилю реализуемой образовательной программы, локальными актами учреждения.

Актуальность программы обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний. В условиях быстроменяющихся стандартов образования и интеграции информационных технологий, изучение основ робототехники способствует расширению кругозора учащихся, развитию критического мышления, аналитических способностей и творческого подхода, что необходимо для эффективного решения комплексных междисциплинарных задач.

Программа адаптирована к индивидуальным потребностям каждого подростка, предоставляя возможности для самостоятельных исследований и проектной деятельности, что является важным аспектом формирования инновационного мышления. Комплексное освоение инженерных, математических и программных аспектов робототехники способствует подготовке высококвалифицированного и инициативного молодого поколения, способного не только успешно адаптироваться к современным вызовам, но и активно участвовать в создании новых технологических решений для улучшения качества жизни в глобальном сообществе.

Новизна программы заключается в использовании передовых методов обучения, сочетающих теоретические знания с практическим применением современных технологий. Программа опирается на интерактивные подходы, проектную деятельность и коллаборативное обучение, что позволяет подросткам не только осваивать базовые принципы робототехники, но и развивать критическое мышление, решая реальные инженерные задачи. Такой междисциплинарный подход предоставляет возможность глубже понимать современные технологические тренды, а также интегрировать полученные знания в рамках создания собственных проектов.

Кроме того, программа отличается адаптивностью образовательного процесса, которая позволяет учитывать индивидуальные особенности и интересы каждого ученика. Она включает в себя применение современных цифровых инструментов, что делает процесс обучения максимально интерактивным и приближенным к профессиональной практике.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена необходимостью развития ключевых компетенций у обучающихся в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере проектирования и производства робототехники. Программа интегрирует теоретическую подготовку с практическим применением знаний, что позволяет не только глубже освоить принципы робототехники, но и развить критическое мышление, аналитические способности и навыки решения комплексных инженерных задач. Такой подход обеспечивается использованием интерактивных и проектных методик, активных форм сотрудничества и экспериментов, что соответствует современным требованиям к качественному образованию и способствует формированию системного мышления у учащихся, навыков самостоятельного поиска информации, аналитики и командной работы, что является важным вкладом в их дальнейшее профессиональное и личностное развитие.

Отличительной особенностью программы является интеграция навыков 4-К компетенций при применении в обучении метода активного проблемного, эвристического обучения - кейс-метода, что помогает участникам не просто получать знания, а осмысленно применять их для решения реальных, практических задач в области робототехники. Смысл кейс-метода заключается в том, чтобы обучающиеся через анализ конкретных проблемных ситуаций из реальной жизни приходили к решениям самостоятельно, при этом развивая свои аналитические и коммуникативные компетенции.

Применение этого метода позволяет:

- осмысливать полученные знания и применять их в конкретных жизненных и технологических ситуациях;
- критически анализировать проблемы, выявлять ключевые аспекты и предлагать инновационные решения;
- работать в команде, обмениваться идеями и совместно преодолевать трудности.

Цель программы заключается в глубоком освоении учащимися теоретических основ и практических навыков, позволяющих анализировать, проектировать и оптимизировать робототехнические системы, применять современные цифровые технологии и инновационные методы решения инженерных задач.

Задачи программы

Обучающие:

- научить принципам работы робототехнических элементов;
- конструирования, программирования, основным принципам механики,

анализу и обработке информации;

- научить приемам и технологиям разработки простейших алгоритмов и систем управления роботом;

- сформировать умения и навыки применения знаний основ конструирования и программирования для создания моделей реальных объектов и процессов.

Развивающие:

- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, способствовать развитию инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию, способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- стимулировать познавательную активность обучающихся через включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы, самоорганизацию;

- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;

- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;

- формировать у обучающихся основ личного и профессионального самоопределения.

Адресат программы: программа предназначена для подростков 12-17 лет освоивших программу «Введение в робототехнику» базового уровня, желающих получить более углубленные знания в области робототехники. Набор группы осуществляется в заявительном порядке. Комплектация групп производится согласно Уставу и локальному нормативному акту МУДО ЦВР.

Возрастные особенности

Программа разработана с учетом возрастных, умственных и физиологических особенностей детей и подростков 12-17 лет.

В 12-17 лет у подростков активно развиваются способности оперировать абстрактными понятиями: учащиеся начинают осваивать сложные алгоритмы, концепции программирования и принципы механики. Усиливаются аналитических способностей и формирование системного мышления, позволяющего видеть взаимосвязи между различными элементами робототехнических систем. Одновременно с этим они стремятся к независимости и самоопределению, активно экспериментируя с новыми идеями и подходами, что выражается в желании самостоятельно находить решения сложных задач, участвовать в конкурсах и командных проектах, где формируется чувство ответственности, самодисциплины и уверенности в собственных силах,

а их любовь к технологиям, быстрая осваиваемость программного обеспечения и электроники, вместе с творческим подходом к решению инженерных задач, создают условия для гармоничного личностного и профессионального развития.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: продвинутый.

Форма обучения – очная, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме (соревнования, выставки с другими группами, болезнь педагога или учеников) доступно осуществление некоторого числа дистанционных занятий с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Срок реализации программы: 1 год.

Объем и срок освоения программы: Объем программы - 216 часов (144 часа – групповые занятия, 72 - индивидуальные).

Формы занятий - групповая и индивидуальная. Занятия проводятся в разновозрастных группах.

Численный состав группы – 12 человек.

Режим занятий. Занятия спаренные, проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа всем составом. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

Режим занятий. Занятия спаренные, проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа всем составом и 1 раз в неделю - 2 часа - индивидуальное обучение. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

Практическая работа (индивидуальное задание) организована по звеньям с элементами индивидуального консультирования в рамках групповых занятий, для подготовки участия в очных и заочных соревнованиях, выставках, олимпиадах.

Ожидаемые результаты

Предметные:

В результате освоения программы, обучающиеся должны *знать:*

- правила безопасного пользования оборудованием, организовывать рабочее место;

- основные направления развития робототехники;

- основные сферы применения робототехники и мехатроники;

- элементную базу образовательного конструктора LEGO SpikePrime и Vex IQ;

- основные принципы работы с элементами образовательного конструктора LEGO Spike Prime и Vex IQ;

- основы алгоритмизации и программирования в среде LEGO Spike Prime и Vex IQ.

уметь:

- соблюдать технику безопасности;

- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных

компонентов и робототехнических элементов;

- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами.

- владеть основной терминологией в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;

- владеть методами разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

- осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Личностные:

- формирование технического и инженерного мышления, развитие изобретательности и нестандартного подхода к решению проблем;

- развитие личностных качеств, таких как воля, терпение, самоконтроль, внимание и память;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения

преодолевать трудности и самодисциплины;

- формирование ответственности за свои действия и принятие самостоятельных решений, повышение уверенности в собственных силах;
- развитие коммуникативных навыков и умения работать в коллективе;
- повышение эмоциональной устойчивости и умение справляться со стрессовыми ситуациями, позволяющее сохранять мотивацию и позитивный настрой даже при столкновении с неудачами;
- формирование позитивной мотивации к труду и стремления к постоянному саморазвитию, а также профессиональному самоопределению
- воспитание чувства патриотизма, гражданственности и гордости за достижения отечественной науки и техники через практическую деятельность.

Методическое обеспечение программы

Принципы реализации программы:

- *успеха* - каждый ребенок должен чувствовать успех при освоении программы;
- *динамики* - предоставить ребенку возможность активного поиска и освоения объектов интереса, собственного места в творческой деятельности, заниматься тем, что нравится.
- *доступности* - обучение и воспитание строится с учетом возрастных и индивидуальных возможностей обучающихся, без интеллектуальных, физических и моральных перегрузок.
- *наглядности* - обучение строится на конкретных образцах, непосредственно воспринятых учащимися не только через зрительные, но и моторные, а также тактильные ощущения. Наглядность, обеспечиваемая с помощью разнообразных фото- и видеоматериалов, мультимедийных презентаций, заочных экскурсий, моделей и диорам, развивает наблюдательность и мышление, помогает более глубоко усваивать учебный материал;
- *систематичности и последовательности* – систематичность и последовательность осуществляется как в проведении занятий, так в самостоятельной работе учащихся;
- *связи обучения с практикой* – занятия необходимо строить так, чтобы учащиеся использовали полученные теоретические знания в решении практических задач (причем не только в процессе обучения, но и в реальной жизни), а также умели анализировать и преобразовывать окружающую действительность, вырабатывая собственные взгляды;
- *воспитывающего обучения* – в учебной деятельности педагог учащемуся дает не только знания, но и формирует его личность;
- *принцип сознательности и активности* - результатов обучения можно достичь только тогда, когда дети являются субъектами процесса познания, т.е. понимают цели и задачи обучения, имеют возможность самостоятельно планировать и организовывать свою деятельность, умеют ставить проблемы и искать пути их решения;

- *принцип целенаправленности* - вся воспитательная и учебная деятельность, и каждая конкретная педагогическая задача подчинены решению общей цели воспитания – формированию духовно развитой творческой личности, активного созидателя.

Формы и методы обучения

Форма организации занятий:

- фронтальная;
- групповая;
- индивидуальная;
- самостоятельная работа.

Формы учебных занятий: демонстрация, игра, ролевая игра, практические работы, беседы, лекции, проектирование, конкурсы, выставки, самостоятельная работа, лабораторная работа, соревнования, тестирование.

Методы обучения

- *наглядные* (иллюстрации, фото, материалы, схемы и т.д.);
- *словесные* (лекция, рассказ, беседа, инструктаж);
- *практические* (демонстрация приемов, техник, моделей; упражнение, самостоятельная работа, практические и творческие задания и т.д.).

Программа реализуется на высокотехнологичном оборудовании на площадке детского мини-технопарка «Квантолаб». Перед каждым практическим занятием проводится инструктаж по безопасному пользованию применяемых инструментов и оборудования. Работа строится на основе развития у детей и подростков 4К-компетенций: креативности, коммуникативности, критическом мышлении, командной работе.

Основные методы обучения – **проектно-ориентированный и кейс-метод**. Эти методы позволяют перейти от пассивного запоминания информации к активному решению реальных задач. Они подталкивает учащихся к экспериментам, творческим поискам и интеграции знаний из разных областей. Важно создание условий для самостоятельного конструирования, а также для интеграции теоретических и практических аспектов обучения.

Проекты имеют не только образовательную, но и практическую направленность, и собранные модели могут использоваться для демонстрации на занятиях и мероприятиях. В процессе работы над проектами учащиеся должны интегрировать знания и навыки из разных научных и технических областей для решения актуальных технических задач.

Для поддержания интереса и духа соперничества, организуются различные конкурсы и соревнования - . Учащиеся могут продемонстрировать свои умения, получить полезные отзывы от экспертов и даже выиграть призы. Это отличная возможность проверить свои знания и навыки, получить дополнительную мотивацию для дальнейшего развития.

Педагогические технологии

При выборе педагогической технологии учитывается уровень подготовки детей, возраст, индивидуальные особенности и способности детей.

«Дифференциация» - внутригрупповая дифференциация для разделения по уровням познавательного интереса. Обучение организуется на разных уровнях с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, а также с учетом специфики настоящей программы на основе активности, самостоятельности, общения детей и на договорной основе: каждый отвечает за результаты своего труда. Главный акцент в обучении ставится на самостоятельную работу в сочетании с приемами взаимопроверки, взаимопомощи, взаимообучения.

Групповые технологии. Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. На занятиях учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Технология сотрудничества – технология совместной развивающей деятельности взрослых и детей, скреплённой взаимопониманием, совместным анализом хода и результата этой деятельности. Личностный подход к ребенку ставит в центр развитие личности ребенка, с целью раскрытия его неразвитых способностей и возможностей.

Коммуникативная технология обучения, то есть обучение на основе общения. Участники обучения – педагог – ребенок. Отношения между ними основаны на сотрудничестве и равноправии.

Технология проблемного (проектного) обучения - организация учебного процесса, которая предполагает создание в сознании учащихся под руководством педагога проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительных способностей.

Кейс-технология (Case Study) – обучение действием: усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Технология включает в себя следующие фазы:

- индивидуальная самостоятельная работы обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия);
- работа в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений;
- презентация и экспертиза результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы).

Здоровьесберегающие технологии – система по сохранению и развитию здоровья всех участников – взрослых и детей, представлены в виде комплексов

упражнений и подвижных игр для физкультминутки.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

Диагностика результативности образовательного процесса

Данная программа предполагает вводную диагностику, текущий контроль, промежуточную аттестацию и итоговый контроль.

Цель проведения – определение изменения уровня развития учащихся, их творческих способностей, получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.

Вводная диагностика проводится в начале учебного года в форме тестирования с целью определения образовательных потребностей и степени подготовки и уровня мотивации обучающихся (приложение 3).

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года и позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний и навыков учащихся проводится в виде онлайн викторины.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года в форме тестирования степени подготовки обучающихся (приложение 4).

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования, демонстрация решений кейса на внутренних и внешних уровнях, тестирование.

Достигнутые учащимися знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу.

Формы итогового контроля:

- тестирование;
- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение в образовательную программу	4	2	2	вводная диагностика: тестирование, беседа, наблюдение
2.	Конструирование механизмов	48	18	30	практикум
3.	Решение робототехнических задач	103	46	57	практикум
4.	Проектная деятельность	57	15	42	практикум
5.	Промежуточная аттестация	2	-	2	викторина
6.	Заключительное занятие. Итоговый контроль	2	-	2	защита проектов, тестирование
	Всего	216	81	135	

Содержание учебного плана

1. Введение в образовательную программу (4 часа).

Теория.

Первичный и вводный инструктаж по ТБ, ПП и ЧС. Организация рабочего места. Основные виды деталей, датчики, микрокомпьютер. Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов. Календарь соревнований.

Практика:

Вводная диагностика: тестирование.

2. Конструирование механизмов (48 часов).

Теория

Конструирование моделей. Определение необходимых ресурсов. Изучение технической литературы. Поиск информации. Регламенты соревнований.

Практика

Сборка модели. Техническая отладка модели. Планирование участия в конкурсах.

3. Решение робототехнических задач (103 часа).

Теория

Изучение и обработка информации. Окно приложения, лобби, главное меню, палитры блоков, проект, программа, эксперимент. Звуки, экран, индикатор состояния, кнопки управления. Редактор звука. Редактор изображений. Большой мотор, средний мотор, программирование работы. Датчики касания, кнопки управления модулем, гироскопический датчик, Датчик цвета в режиме цвет, освещение, ультразвуковой датчик. Датчик вращения мотора. Изучение регламента соревнований.

Практика

Сборка моделей по технологической карте. Экспериментальная проверка программы, написанной для конкретного робота. Запуск программы. Изучение погрешности движения робота. Техническая корректировка. Отладка. Разработка проектов к соревнованиям.

4. Проектная деятельность (57 часов).

Теория

Формирование технического задания для модели робота. Определение необходимых ресурсов. Задачи для робота. Управление роботом. Изучение регламента соревнований.

Практика

Выбор модели по желанию обучающихся. Разработка робота (управляемого и автономного) для выполнения различных задач. Проектирование, конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов. Подготовка презентационных материалов. Презентация робота и программ. Разработка проектов к соревнованиям.

Заключительное занятие (2 часа).

Практика:

Подведение итогов учебного года. Защита проекта. Тестирование.

Материально-техническое обеспечение

- учебный кабинет (включая типовую мебель), оборудованный вентиляцией;
- мультимедийный проектор, экран;
- маркерная доска;
- наборы образовательных конструкторов - один на 2-х учащихся: LEGO Spike Prime базовый и ресурсный, конструктор Vex IQ;
- дополнительные детали для наборов Lego;
- программное обеспечение LEGO Spike Prime, Vex IQ;
- ноутбуки - один на 2-х учащихся.

Список литературы для педагога:

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли/А.Г. Асмолов – М.: Просвещение, 2011. – 159с.

2. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий. - 165 с.

3. Копосов Д. Робототехника. 5-8 классы. Набор LEGO Education Spike Prime. Учебное пособие/Д.Копосов. – М.: Просвещение, 2023. – 123с.

4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.- М.: Инт, 2015. - 145 с.

5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей./Под редакцией д-ра техн. наук, проф. С.А. Филиппова – СПб.: Наука, 2013. - 319 с.

Список литературы для учащегося:

1. LEGO. Книга идей/пер. А. А. Аревшатын - М.: Эксмодетство, 2013. – 200с.

2. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.- М.: Инт, 2015. - 145 с.

3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей./Под редакцией д-ра техн. наук, проф. С.А. Филиппова – СПб.: Наука, 2013. - 319 с.

4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление/С.А. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2025. - 190с.

Интернет-источники:

1. РАОР. Электронный ресурс]/РАОР, М., 2010-2025. URL: <https://www.paop.pф/> (Дата обращения: 05.05.2025).

2. Робототехника. Инженерно-технические кадры России. [Электронный ресурс]/Фонд «Вольное дело», 2024. URL: <http://www.russianrobotics.ru> (Дата обращения: 05.05.2025).

3. Роботы Лего и робототехника. [Электронный ресурс]/ Робототехника для каждого, М., 2025г. URL: <http://www.prorobot.ru/> (Дата обращения: 05.05.2025).

Программу составила
педагог дополнительного образования
МУДО ЦВР

С.В. Вершинина

**Календарный учебный график
к дополнительной общеразвивающей программе «Введение в робототехнику. Продвинутый уровень»**

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	Теория инд	2	Организационное занятие Знакомство с видами соревнований,изучение календаря, планирование участия	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа. Наблюдение, опрос
2.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Организационное занятие ТБ. Программа Hello, world. «Робототехника: знакомство с инженерными специальностями и их значением в современном мире»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Вводная диагностика: тестирование. Беседа. Наблюдение,опрос
3.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Конструирование и программирование модели «Базовый робот»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
4.	сентябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Изучение регламентов различных соревнований по робототехнике, планирование участия.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
5.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Гонки по треку»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
6.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Сборка и программирование конструкции «Робот-жук»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
7.	сентябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Разбор эффективных моделей дляучастия в соревнованиях	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
8.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Следование по линии»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
9.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Слалом »	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
10.	сентябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Изучение регламента соревнований по робототехнике, планирование участия, регистрация на дистанционные соревнования	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

11.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Кегельринг»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
12.	сентябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Лабиринт»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
13.	октябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к Юниорпрофи	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
14.	октябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Сборка и программирование конструкции Сумо	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
15.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Калибровка по кнопке»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
16.	октябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Регистрация на фестиваль ИКАРРабота над проектом ИКАР Экскурсия на ГОК	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
17.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Калибровка по кнопке»»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
18.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Движение по линии с двумя датчиками»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
19.	октябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка роботов к фестивалю «Идея будущего»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
20.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Подсчет перекрестков»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
21.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Большое путешествие»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
22.	октябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», Икар	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
23.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Изучение командной среды программирования Введение в Python	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
24.	октябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Манипулятор» «Применение манипуляторов в инженерной деятельности: принципы работы и	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

				использование».		
25. .	ноябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», Икар	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
26.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Конструирование и программирование мобильной платформы	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
27. .	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Движение по линии на релейном регуляторе	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
28. .	ноябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар», Юные инженеры Арктики	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
29.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Движение по линии на пропорциональном регуляторе	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
30.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Калибровка	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
31.	ноябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар», Юные инженеры Арктики	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
32.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Движение по линии с двумя датчиками на Python	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
33.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Объезд препятствий	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
34.	ноябрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар», Юные инженеры Арктики	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
35.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Безаварийное движение Профессиональная ориентация: выбор профессии, связанной с безопасностью дорожного движения и эксплуатацией транспортных средств.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
36.	ноябрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Перекрестки	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

37.	декабрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
38.	декабрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Инверсия»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
39.	декабрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Движение в пространстве»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
40.	декабрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
41.	декабрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Кегельринг» на Python Возможности в сфере Python-разработки: анализ рынка труда, востребованные навыки и перспективы	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
42.	декабрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Лабиринт» на Python	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
43.	декабрь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
44.	декабрь	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Кратчайший маршрут» на Python	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
45.	декабрь	Теория/Практическая работа	2	Промежуточная аттестация	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
46	январь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар»,	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
47	январь	Теория/Практическая работа	2	Техника безопасности. Система. Модель. Конструирование Vex iq Способы соединения. Возможности конструктора. Vex IQ	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
48	январь	Теория/Практическая работа	2	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов. Силы. Эффективный запуск волчка	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
49	январь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к участию в соревнованиях «Робофест», «Икар», «Робофинист»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
50	январь	Теория/Практическая работа	2	Энергия. Преобразование энергий. Профессиональное развитие и карьерные	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

				возможности в сфере преобразования энергии.		
51	январь	Теория/Практическая работа	2	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
52	январь	Теория/Практическая работа(инд)		Работа над моделями к ИКАР и «Робофинист»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
53	январь	Теория/Практическая работа	2	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
54	январь	Теория/Практическая работа	2	Опора. Центр масс.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
55	январь	Теория/Практическая работа(инд)	2	Работа над моделями к ИКАР, написание инженерной книги	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
56	январь	Теория/Практическая работа	2	Колесо. Сборка и улучшение телеги!	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
57	январь	Теория/Практическая работа	2	Этапы технического проекта. Технический рисунок. Технический проект «Самокат».	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
58	февраль	Теория/Практическая работа(инд)	2	Работа над моделями к ИКАР, написание инженерной книги	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
59	февраль	Теория/Практическая работа	2	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
60	февраль	Теория/Практическая работа	2	Клин. «Развитие интереса и навыков в сфере механики для осознанного выбора профессии	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
61	февраль	Теория/Практическая работа(инд)	2	Икар – подготовка заочной защиты проекта	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
62	февраль	Теория/Практическая работа	2	Рычаги. Рычаг первого рода	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
63	февраль	Теория/Практическая работа	2	Рычаги второго и третьего рода.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
64	февраль	Теория/Практическая работа(инд)	2	Икар – подготовка очной защиты проекта	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

65	февраль	Теория/Практическая работа	2	Зубчатые передачи.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
66	февраль	Теория/Практическая работа	2	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
67	февраль	Теория/Практическая работа(инд)	2	Работа над моделями к ИКАР, написание инженерной книги.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
68	февраль	Теория/Практическая работа	2	Зубчатая передача. Резиномотор.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
69	февраль	Теория/Практическая работа	2	Ременная передача.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
70	март	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к фестивалю «Робофинист»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
71	март	Теория/Практическая работа	2	Цепная передача.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
72	март	Теория/Практическая работа	2	Изобретатели и рационализаторы, развитие навыков для будущих инженеров. Творческий проект «Ручной миксер».	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
73	март	Теория/Практическая работа(инд)	2	Регистрация и подготовка к Робофинисту и Редфесту	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
74	март	Теория/Практическая работа	2	Язык программирования роботов RobotC. Первая программа в RobotC. VEX IQ	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
75	март	Теория/Практическая работа	2	Наклонная плоскость. Передний, задний или полный привод	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
76	март	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к фестивалю Робофинист и Икар	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
77	март	Теория/Практическая работа	2	Простейшее управление роботом с пульта. Vex IQ	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
78	март	Теория/Практическая работа	2	Двоичное кодирование. Switch-Case в RobotC. Vex IQ!	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
79	март	Теория/Практическая работа(инд)	2	Регистрация на региональный этап робототехнической олимпиады роботов. Изучение регламента. Подготовка к олимпиаде.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

80	март	Теория/Практическая работа	2	Использование функций при программировании.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
81	март	Теория/Практическая работа	2	Программирование пульта на основе линейной функции. Управление роботом на одном стике с пульта.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
82	апрель	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к олимпиаде, создание и программирование моделей	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
83	апрель	Теория/Практическая работа	2	Help в RobotC, Датчик-Лампочка и RGB ШИМ. Датчики и лампочки RGB ШИМ в современной технике.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
84	апрель	Теория/Практическая работа	2	Управление скоростью вращения двигателя.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
85	апрель	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к робототехнической олимпиаде	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
86	апрель	Теория/Практическая работа	2	Контроль угла поворота оси двигателя.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
87	апрель	Теория/Практическая работа	2	Управление роботом при помощи отклонений стика	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
88	апрель	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к R:redFest	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
89	апрель	Теория/Практическая работа	2	Конструирование, управление и программирование Манипулятора	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
90	апрель	Теория/Практическая работа	2	Датчик касания	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
91.	апрель	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к Робофинист	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
92.	апрель	Теория/Практическая работа	2	Датчик цвета	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
93.	апрель	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Танец в круге. Движение по линии.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
94.	май	Теория/Практическая работа(инд)	2	Подготовка к Робофинист	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум

95.	май	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Движение по черной линии и 1 датчик»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
96.	май	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи «Движение по черной линии на 2 датчиках»	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
97.	май	Теория/Практическая работа(инд)	2	Разработка проектов для аттестации Защита разработанного проекта	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
98.	май	Теория/Практическая работа	2	Датчик расстояния	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
99.	май	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Плавное движение робота за рукой	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
100.	май	Теория/Практическая работа(инд)	2	Разработка проектов для аттестации Защита разработанного проекта	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
101.	май	Теория/Практическая работа	2	Повышаем точность датчиков в робототехнике	Квантолаб, Ферсмана, 15	Викторина
102.	май	Теория/Практическая работа	2	Выполнение задачи Движение робота около стены, слежение.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Соревнование
103.	май	Теория/Практическая работа(инд)	2	Разработка проектов для аттестации Защита разработанного проекта	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
104.	май	Теория/Практическая работа	2	Гироскоп! Точные повороты, движения манипуляторов.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
105.	май	Теория/Практическая работа	2	Циклы в С. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
106.	май	Теория/Практическая работа(инд)	2	Разработка проектов для аттестации Защита разработанного проекта	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
107.	май	Теория/Практическая работа	2	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в С. Вложенные ветвления.	Квантолаб, Ферсмана, 15	Беседа/Практикум
108.	май	Теория/Практическая работа	2	Итоговое занятие. Итоговый контроль	Квантолаб, Ферсмана, 15	Защита проектов тестирование
Итого:			216			

Воспитательные мероприятия, предусмотренные Программой

Название мероприятия	Сроки проведения
Мероприятие, посвящённое дню знаний(посвящение в первогодки)	сентябрь
День пожилых людей	октябрь
День Матери	ноябрь
Новый год у ворот	декабрь
Рождественские традиции	январь
День защитника отечества	февраль
Международный женский день	март
День космонавтики	апрель
День победы	май
День защиты детей	июнь

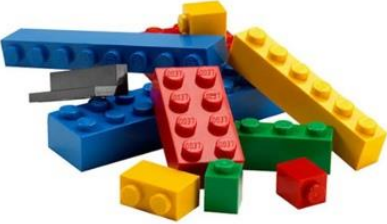
Досуговые мероприятия, предусмотренные Программой

Название мероприятия	Сроки проведения
Дни здоровья	в течении учебного года
Экологические субботники	в течении учебного года
Тематические акции, выставки по здоровье сбережению, ЗОЖ, патриотическому воспитанию, воспитанию толерантности, по борьбе с терроризмом, экстремизмом, коррупцией	в течении учебного года
Мероприятия, направленные на предупреждение и профилактику детского дорожно-транспортного травматизма	в течении учебного года

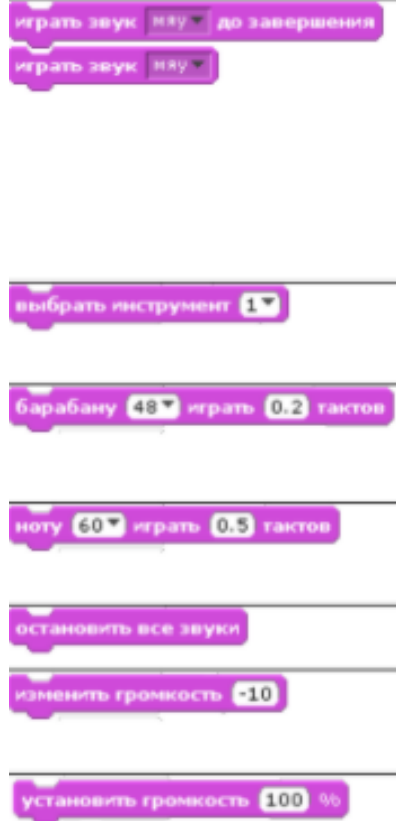
Мероприятия, направленные на профилактику пожаров от детской шалости с огнем	в течении учебного года
Мероприятия, приуроченные к тематике текущего года, объявленные указами Президента РФ(год педагога и наставника, год Семьи)	в течении учебного года

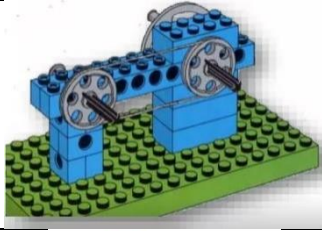
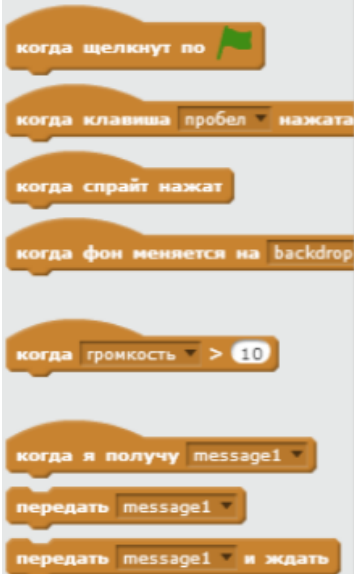
Вводная диагностика

№ п/п	Деталь	Варианты ответа
1.		Название блока: 1. Коммутатор 2. Приемник 3. Передатчик команд 4. СмартХаб
2.		Название мотора: 1. Аккумулятор 2. Малый мотор 3. Датчик 4. Блок
3.		Название мотора: 1. Аккумулятор 2. Малый мотор 3. Большой мотор 4. Блок
4.		Название датчика: 1. Датчик наклона 2. Датчик приема 3. Датчик расстояния 4. Датчик касания

5.		Название датчика: 1. Датчик наклона 2. Датчик приема 3. Датчик расстояния 4. Датчик касания
6.		Название датчика: 1. Датчик наклона 2. Датчик цвета 3. Датчик расстояния 4. Датчик касания
7.	Курс «Отряд изобретателей» • Изучение и применение методов ведения инженерной проектной деятельности • 6 академических часов  Учебные цели Ученики будут на практике применять свои навыки промышленного дизайна и проектирование на каждом из этапов процесса разработки готового решения: они будут определять проблему и критерии успешности проекта, разрабатывать и тестировать прототипы, анализировать тестовые данные и системно улучшать свои решения, доводя их до совершенства в рамках самостоятельно определенных критериев.	Название программы: 1. Lego education spike prime 2. Lego education spiket старт 3. Lego mindstorms education 4. Wedo 2.0
8.		Название детали: 1. Балка с шипами 8-модульная 2. Планка 8-модульная 3. Кирпичик 4. Балка зеленая
9.		Название детали: 1. Ступица зубчатая 2. Зубчатое колесо 24 зуба 3. Колесо 4. Малое зубчатое колесо

10.		Название детали: 1. Соединитель 2. Штифт 3. Втулка 4. Труба
11.		Название детали: 1. Кирпичик 2. Балка 1*15 3. Кирпичик 8 модульный 4. Кирпичик желтый
12.		Название детали: 1. Рейки 2. Оси 3. Спицы 4. Соединительные штифты

13.	 Scratch script for playing a sound effect: - играть звук мяу до завершения - играть звук мяу - выбрать инструмент 1 - барабану 48 играть 0.2 тактов - ноту 60 играть 0.5 тактов - остановить все звуки - изменить громкость -10 - установить громкость 100 %	ание блоков программы: 1. Воспроизвести 2. Блок - звук 3. Повтор 4. Блок - движение
14.		Название детали: 1. Коронное колесо 2. Колеса малое 3. Зубчатое колесо 4. Зубчаток наклонное колесо на 24
15.		Название передачи: 1. Шестерня с внутренним зацеплением. 2. Зубчатая передача 3. Коронная шестерня. 4. Цилиндрическая передача.

16.		Название передачи: 1. Коническая передача. 2. Цилиндрическая передача. 3. Ременная передача. 4. Червячная передача.
17.		Название передачи: 1. Коронная шестерня. 2. Цилиндрическая передача. 3. Коническая передача. 5. Цилиндрическая передача. 6. Червячная передача.
18.		Название блоков программы: 1. Воспроизвести 2. Начало 3. Повтор 4. Блок - события

19.		Название блока программы: 1. Цикл 2. Повтор 3. Начало работы 4. Включить мотор
20.		Название блоков программы: 1. Воспроизвести 2. Блок - сенсор 3. Повтор 4. Блок - движение

Промежуточная аттестация проводится в виде онлайн викторины
на платформе WordWell по адресу: <https://goo.su/Rgct7HC>

Оценка уровней освоения программы

Уровни/ количество%	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень/ 50%- 79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации,	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с

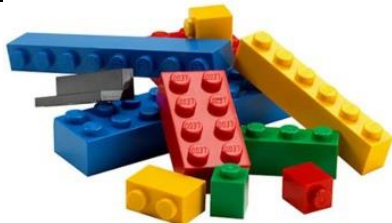
50%		развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и использования специальной терминологии	помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

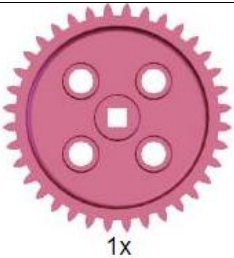
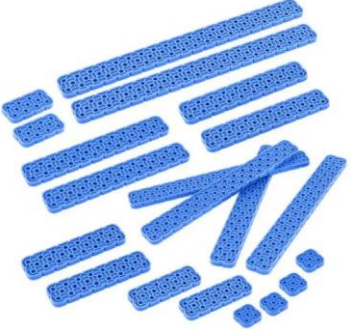
Итоговый тест РОБОТОТЕХНИКА VEX IQ

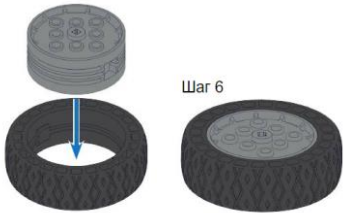
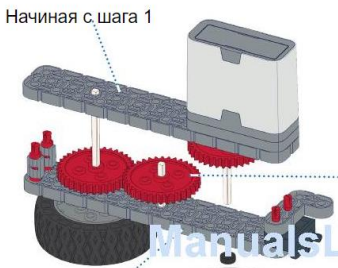
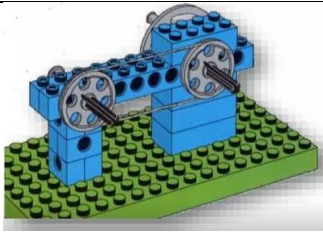
1.1.Тест

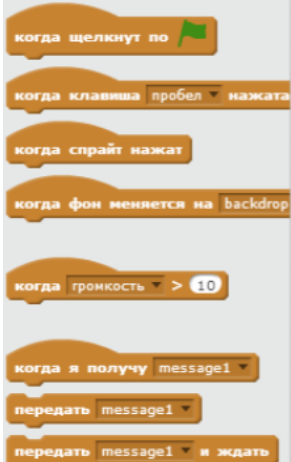


№ п/п	Деталь	Варианты ответа	Правильный ответ
1.		Название блока: 5. Контроллер 6. Приемник 7. Передатчик команд 8. СмартХаб	
2.		Название мотора: 5. Аккумулятор 6. Малый мотор 7. Датчик 8. Гироскоп	
3.		Название мотора: 5. Аккумулятор 6. Малый мотор 7. Серво мотор 8. Блок	

4.		Название датчика: 5. Датчик наклона 6. Датчик приема 7. Датчик расстояния 8. Датчик касания	
5.		Название датчика: 5. Датчик наклона 6. Датчик приема 7. Датчик расстояния 8. Датчик касания	
6.		Название датчика: 5. Датчик наклона 6. Датчик сенсор светодиод 7. Датчик расстояния 8. Датчик касания	
7.		Название программы: 5. Lego education spike prime 6. MODKIT VEX 7. Lego mindstorms education 8. Wedo 2.0	
8.		Название детали: 5. Балка с шипами 8-модульная 6. Планка 8-модульная 7. Кирпичик 8. Балка зеленая	

9.		Название детали: 5. Ступица зубчатая 6. Зубчатое колесо 24 зуба 7. Колесо 8. Малое зубчатое колесо	
10.		Название детали: 5. Соединитель 6. Штифт 7. Втулка 8. Труба	
11.		Название детали: 5. Кирпичик 6. Балка соединения 7. Кирпичик 8 модульный 8. Кирпичик желтый	
12.		Название детали: 5. Рейки 6. Оси 7. Спицы 8. Соединительные штифты	

13.		ание блоков программы: 5. Воспроизвести 6. Блок - сенсор 7. Повтор 8. Блок - движение	
14.		Название детали: 5. Коронное колесо 6. Колеса малое 7. Зубчатое колесо 8. Зубчаток наклонное колесо на 24	
15.		Название передачи: 7. Шестерня с внутренним зацеплением. 8. Червячная передача. 9. Коронная шестерня. 10. Цилиндрическая передача.	
16.		Название передачи: 5. Коническая передача. 6. Цилиндрическая передача. 7. Ременная передача. 8. Червячная передача.	

17.		Название передачи: 4. Коронная шестерня. 5. Червячная передача 6. Коническая передача. 7. Цилиндрическая передача.	
18.		Название блоков программы: 5. Воспроизвести 6. Начало 7. Повтор 8. Блок - события	

1.2. Критерии оценивания тестирования VEX iQ

Оценка уровня подготовки		
Баллы (отметка)		
5	Отлично	Более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	Менее 51% правильных ответов

1.3. Ответы на тестирование

№ п/п	Ответ на тестирование
1	1
2	4
3	3
4	3
5	4
6	2
7	2
8	3
9	2
10	3
11	2
12	2
13	4
14	2
15	1
16	3
17	2
18	4