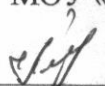



ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ И ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ АДМИНИСТРАЦИИ
СЕРНУРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МАРИСОЛИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по УВР
МОУ «Марисолинская
СОШ»
 /Петухова С.В./

УТВЕРЖДЕНО
Директор МОУ «Марисолинская СОШ»
 /Максимова А.С./
Приказ № 98 от 01.09.2023 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технологической направленности
«Робототехника»

ID программы: 7270

Направленность программы: техническая

Уровень программы: ознакомительный, стартовый

Категория и возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок освоения программы: 2 года

Объем часов: 72 часа

Программу разработала: Шулепова Ольга Александровна

с. Марисола
2023 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» имеет **техническую направленность**, по уровню освоения является **стартовой**, по форме обучения - очной, по степени авторства - **модифицированной**, предназначена для получения учащимися дополнительного образования в области робототехники.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно - правовыми документами:

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.;

Приказ Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

«Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» Письмо Министерства образования и науки от 18.11.2015г. РФ № 09-3242.;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р);

Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015 № 1493)

Актуальность программы

В связи с переходом экономики России на новый технологический уклад предполагается широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. В результате появилась нехватка квалифицированных инженерных кадров. Робототехника позволяет начать раннюю подготовку подрастающего поколения в данном направлении. Занятия по программе, активизируют развитие учебно-познавательной компетентности учащихся, помогают развивать интерес к научно-техническому конструированию и моделированию, воспитывают интерес к программированию и автоматическому управлению техническими объектами и, таким образом, способствуют повышению интереса детей к научным исследованиям и техническому творчеству в целом.

Использование LEGO - конструкторов повышает мотивацию детей к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Работа с данным конструктором формирует умение самостоятельно решать технические задачи (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании).

Педагогическая целесообразность программы

Робототехника учит детей самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на уроках математики (выполнение расчетов), физики (физические законы) или информатики (программирование) ведет к более глубокому пониманию основ робототехники, закрепляет полученные знания.

Занятия по программе способствуют развитию у детей технического мышления, повышению интереса к инженерным специальностям, стимулируют к продолжению образования в научно-технической сфере.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Робототехника воспитывает в ребенке характер исследователя, внимательного и ответственного человека. Он получает собственный интеллектуальный продукт, который можно потрогать, показать друзьям, родителям.

Отличительные особенности программы

В основу программы заложены следующие педагогические идеи:

- теория развития мотивации ребенка к познанию и творчеству (А.К.Бруднов), возможности выбора индивидуального образовательного пути (Е.Б. Евладова, Л.Н. Николаева);
- разноплановая творческая деятельность, позволяющая развивать частные, индивидуальные интересы личности (О.Е. Лебедев, А.Е. Асмолов);
- основы робототехники Юревич Ю. Е.

Программа построена по принципу от простого к сложному: начальное техническое моделирование, моделирование сложных многофункциональных систем, конструирование автономных механизмов.

При изготовлении моделей учащиеся сталкиваются с решением конструкторских вопросов, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Практическая работа реализуется через:

- научно-исследовательскую деятельность, в ходе которой учащиеся получают возможность ознакомиться с различными технологическими приемами, ребята исследуют конструкции различных механизмов.
- проектную деятельность, развивающую технические способности и конструкторские умения, техническую смекалку и высокое профессиональное мастерство при выполнении практических работ, связанных с проектированием, изготовлением, сборкой, отладкой моделей.

Образовательный процесс предусматривает овладение теоретическими знаниями одновременно с формированием деятельностно-практического опыта, в основу которого положен творческий потенциал каждого учащегося: создание авторских моделей и участие в конкурсах, конференциях и соревнованиях.

Немаловажным является приобретение опыта работы в команде, а также индивидуальное техническое творчество.

Отличительные особенности программы.

Программирование на компьютере, при всей его полезности для развития умственных способностей, во многом уступает программированию устройства, действующего в реальной окружающей среде. Занятия по данной программе позволяют увидеть, как абстрактные понятия информатики наглядно воплощаются в поведение материального объекта, а именно робота, созданного собственными руками.

Главным отличием данной программы является:

- содержание программы очень разнообразно и предусматривает взаимодействие с основным образованием, углубляя и расширяя его. На занятиях дети изучают мир животных, растений, мир техники, учатся изготавливать предметы и игрушки из наборов деталей LEGO.
- проектная деятельность, которая способствует развитию познавательной активности, развивает умение получать и анализировать информацию, используя различные источники. Участие в научно-практических конференциях, соревнованиях, фестивалях и конкурсах способствует повышению социальной активности. Проекты и исследования практико- ориентированы, направлены на конкретные нужды и инициируют нестандартные решения.
- в программу 2 года обучения включен модуль «Подготовка и участие в соревнованиях».

Во время подготовки и проведения соревнований разного уровня, создается команда из определенного числа учащихся. Численный состав группы зависит от количества участников соревнований в соответствии с положением соревнований.

В команду входят учащиеся из всех групп объединения, имеющие разный уровень теоретической и практической подготовки. Каждый член команды имеет возможность выбора категории сложности моделей и выбора номинации соревнований.

Учащиеся, не задействованные в соревнованиях, в это время самостоятельно выполняют задания, под контролем педагога. Для них разработаны специальные темы и самостоятельные задания.

Программа дает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания естественных наук с развитием интереса к техническому творчеству.

Формирование устойчивого интереса к техническому творчеству в рамках программы происходит

через погружение в конструкторскую, проектную и практическую деятельность при изготовлении различных моделей.

Содержание программы составлено с учетом современных требований в конструировании и программировании.

При конструировании, физические и математические расчёты опираются на теоретические знания, полученные на уроках математики (выполнение расчетов), физики (физические законы), информатики (программирование) знаний, которые способствует более глубокому пониманию основ робототехники.

В процессе изготовления робототехнических моделей, учащиеся приобретают технологические навыки, которые ориентируют детей на продолжение образования и выбора инженерных профессий.

Образовательный процесс базируется на следующих принципах

- **принцип доступности** реализуется через постепенное повышение трудности осваиваемого учебного материала и соблюдение дидактических правил: от неизвестного к известному, от легкого к трудному, от простого к сложному;

- **принцип наглядности** помогает создать представление о предлагаемой деятельности; способствует более глубокому и прочному усвоению материала программы, повышает к ней интерес;

- **принцип систематичности** предусматривает непрерывность процесса формирования практических навыков, чередование работы и отдыха для поддержания работоспособности и активности детей, определенную последовательность решения творческих заданий;

- **принцип создания оптимальных условий для обучения:** создание благоприятной психологической атмосферы в отношениях между педагогом и учащимися, между детьми, профилактика конфликтных ситуаций;

- **принцип связи теории с практикой:** усвоение становится результатом активной мыслительной и практической деятельности учащихся, понимания реальной связи обучения с жизнью.

Цель программы - развитие творческого потенциала и научно-технической компетенции ребёнка в процессе изучения робототехники и формирование личности, умеющей воплощать в жизнь свои идеи.

Задачи:

- формирование знаний и умений в области базовых практических знаний и навыков, необходимых для конструирования и программирования роботов и механизмов;

- развитие интереса к конструкторской, экспериментальной и проектной работе как содержательной поисково-познавательной деятельности;

- развитие психофизиологических качеств: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- формирование чувства товарищеской взаимопомощи и коллективизма;

- воспитание культуры поведения и общения, трудолюбия и ответственности.

Воспитательная деятельность в детском коллективе направлена на развитие у учащихся коммуникативных навыков, навыков здорового образа жизни, на формирование активной жизненной позиции. Большое воспитательное значение имеют традиции, сложившиеся в коллективе - проведение вечеров отдыха с участием детей и родителей (Новый год, 8 марта, 23 февраля и т.д.), совместные поездки на конкурсы, выставки, фестивали.

Немаловажную роль играет **работа с родителями**, включение их в деятельность коллектива. Открытые занятия для родителей дают возможность показать, чему научился их ребёнок. Выставки позволяют создать ситуацию успеха, как для учащихся, так и для их родителей. Беседы по вопросам воспитания детей, подготовка к конкурсам, конференциям, организация поездок, экскурсии - всё это, а также другие формы работы помогают формированию единого коллектива педагогов, детей и родителей.

Адресат программы

Программа предусматривает работу с учащимися 7 - 12 лет. В объединение могут быть приняты все желающие.

Краткая характеристика возрастных особенностей учащихся

Возраст 7-10 лет

Главной чертой этого возрастного периода является переход от игры к учению. Данный

возрастной период можно характеризовать как начальный уровень осознанного умения учиться, период начала освоения научных понятий, развития навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками для достижения общей цели, развитие самоконтроля и самооценки.

Особое место в жизни учащегося в этот период занимает педагог, он образец действий, суждений и оценок. Учебное пространство должно включать не только учение, но и различные игры, тренировки, пробы (создание авторских работ). У ребенка должно быть место предъявления своих достижений (различные выставки, соревнования).

Возраст 11 - 12 лет

Этому возрасту свойственно чувство взрослости: потребность равноправия, уважения и самостоятельности, требование серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых. Происходит формирование зрелых форм учебной мотивации, при которой учение приобретает личностный смысл. Приобретается опыт совместного действия в сообществе сверстников и значимых взрослых, объединенных общей деятельностью.

Форма реализации программы- очная. Основной формой организации является занятие.

Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Общее количество часов на весь период обучения - 144 часа.

1 год обучения - 72 ч.

2 год обучения - 72 ч.

Занятия в группах проводятся 1 раз в неделю, продолжительностью 2 часа с перерывом 10 минут каждый час. Час-45 мин

Особенности организации образовательного процесса

Особенности организации образовательного процесса заключаются в том, что для освоения этапов разработки и создания робототехнических систем используются современные образовательные технологии, а именно: применение технологии проектного обучения (при подготовке индивидуального творческого проекта), технологии развивающего обучения (используется на протяжении всего курса как активно-деятельностный тип обучения).

Проектное обучение стимулирует и усиливает обучение со стороны учащихся, поскольку является личностно - ориентированным; самомотивируемым, что означает возрастание интереса и включения в работу по мере ее выполнения. Таким образом, технология развивающего обучения значительно увеличивает интерес учащихся как к отдельным областям знаний, так и к образованию в целом.

Программа «Робототехника» состоит из 12 предметных тем. Количество и выбор предметных тем при разработке образовательной программы обусловлены тем, что эти направления технического творчества современны, наиболее востребованы и привлекательны для учащихся.

При реализации программы использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется по следующим видам учебной деятельности:

- самостоятельное изучение учебного материала;
- учебные занятия (лекционные и практические);
- консультации;
- мастер - классы.

Взаимодействие педагога с учащимися организуется с разными категориями учащихся:

- учащиеся, проходящие подготовку к участию в конкурсах, выставках, конференциях;
- учащиеся с высокой степенью успешности в освоении программы;
- учащиеся, пропускающие учебные занятия по уважительной причине.

Взаимодействие педагога с учащимися регламентируется Рабочим листом, либо индивидуальным учебным планом учащегося. В Рабочем листе определяется объем задания для самостоятельного изучения, сроки консультаций, объем учебного материала, выносимого на текущий контроль. Организация обучения по индивидуальному учебному плану определяется соответствующим Положением.

Программа предусматривает два уровня освоения.

Стартовый уровень (1-ый год обучения), возраст детей 7 - 10 лет.

Предполагает:

- развитие мотивации и интереса к усвоению учебного материала;
- адаптацию в коллективе;
- овладение навыками сборки простейших роботов.

На занятиях по робототехнике первого года обучения осуществляется работа с образовательными конструкторами серии Lego WEDO, введение в проектную деятельность.

Планируемые результаты реализации стартового уровня

Учащиеся по итогам стартового уровня будут знать:

- правила техники безопасности при работе в кабинете робототехники;
- значение современной робототехники в научно -техническом творчестве;
- элементную базу робототехнического комплекса LegoWeDo;
- основные соединения деталей Lego;
- основные требования к конструкции робота;
- особенности языка программирования LegoWeDo, Scratch;
- основы исследовательской деятельности;
- основы спортивной робототехники.

Будут уметь:

- самостоятельно работать с технологическими картами и инструкциями;
- свободно ориентироваться и знать основные функции в среде программирования LegoWeDo, Scratch;
- составлять алгоритм программы;
- конструировать и программировать роботов на основе LegoWeDo

Базовый уровень (2-ой год обучения), возраст детей 8 - 12 лет.

Предполагает:

- развитие основ практического опыта конструкторской работы;
- развитие навыков исследовательской работы;
- получение опыта защиты проектов, участие в научно-практических конференциях (НПК) и фестивалях.

Занятия базового уровня направлены на дальнейшее овладение навыками в области роботоконструирования, развития образного, технического мышления, на умение выражать свой замысел через самостоятельно разработанную модель, на расширение знаний в области программирования роботов на основе программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3. **Планируемые результаты**

реализации базового уровня Учащиеся по итогам базового уровня будут знать:

- различные механизмы, используемые в конструировании робота;
- элементную базу робототехнического комплекса LegoMindstorms EV3;
- особенности сред программирования Lego Mindstorms EV3;
- основы проектной деятельности;
- устройство и принцип работы всех датчиков;
- основные алгоритмы программирования роботов;

Будут уметь:

- самостоятельно разрабатывать и собирать конструкции под заданные цели;
- создавать простейшие компьютерные программы;
- проводить исследования по заданной тематике;
- грамотно представлять и защищать свои проекты.

Предполагаемые результаты обучения по образовательной программе

Личностные результаты

- развитие мотивации к творческой деятельности, включающую социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- приобретение коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со

сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

- развитие воображения и пространственного мышления при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера
- развитие устойчивой учебно-познавательной мотивации учения и адекватного понимания успешности / неуспешности учебной деятельности;
- развитие понимания причин успеха в создании творческой работы;
- развитие ответственного отношения к труду, общественно полезной деятельности;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу, планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации в сотрудничестве с педагогом;
- умение отбирать и выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного или предложенного замысла;
- умение вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учебном материале.

Коммуникативные универсальные учебные действия

- умение сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- формирование собственного мнения и позиции;
- умение учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- умение задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- умение анализировать результаты творческой деятельности как собственной, так и своих сверстников;
- умение обосновывать свою точку зрения (аргументировать, основываясь на предметном знании).

Познавательные универсальные учебные действия

- умение пользоваться справочной, научно-популярной литературой, сайтами;
- умение осуществлять поиск необходимой информации для выполнения заданий;
- умение конструировать модели, выбирать средства для реализации технического замысла;
- умение создавать презентации и защищать собственные проекты;
- умение выделять параметры сравнения, классификации работ.

Предметные результаты

- формирование устойчивого познавательного интереса к робототехническому творчеству;
- знакомство с деталями конструктора, размером, формой, способами соединения;
- умение самостоятельно разрабатывать и изготавливать конструкции;
- приобретение компетенций создания простейших компьютерных программ;
- умение разрабатывать и защищать творческие проекты.

Формы аттестации (контроля)

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;

- реализация проектов с их последующим обсуждением;
- участие в выставках, фестивалях, конкурсах по художественному творчеству различных уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов;
- участие в работе научно-исследовательских конференций разных уровней.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования.

Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-выставок;

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в выставках.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на выставках.

Формы аттестации

При обучении по данной программе применяется текущая (по итогам проведения занятия) и промежуточная аттестация (по итогам освоения разделов учебного плана).

Формы текущей аттестации:

- выполнение практических и индивидуальных заданий;
- организация и проведение выставок внутри учреждения;
- проведение викторин и конкурсов;
- наблюдение;
- контрольный срез знаний;
- тестирование;
- опрос.

Формы промежуточной аттестации:

тестирование;

защита собственных проектов;

презентация творческих исследовательских работ;

участие в конференциях;

участие в городских, областных, межрегиональных и Всероссийских конкурсах, выставках.

Результаты промежуточной аттестации фиксируются в таблице «**Диагностическая карта учащихся**», в которую заносятся результаты диагностики по уровням теоретической и практической подготовки, а также сведения по уровню освоения основных общеучебных компетентностей.

В течение учебного года отслеживается уровень достижений учащихся. Разработана «**Информационная карта результатов участия в конкурсах фестивалях выставках**», которая позволяет проследить активность и результативность обучения каждого учащегося. **Для оценки достижения личностных результатов используются:**

Тест креативности П. Торранса

Тест на креативность Ж. Попова

Методика «Исследование творческого воображения» Е.И. Рогова **Для оценки достижения метапредметных результатов используются:**

«Оценка самоконтроля в общении» М.Снайдера.

Методика «Диагностика уровня эмпатии» (И.М.Юсупов)

Оценочные материалы

1 год обучения

Промежуточная аттестация:

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество - 6 баллов

Критерии оценки:

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

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

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

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь педагога, 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

Промежуточная аттестация:

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество - 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 4 балла.***

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

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

10-12 баллов (максимальный уровень) - крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Учебный план

№	Наименование темы	Количество часов	
		1 год обучения Стартовый уровень	2 год обучения базовый уровень
1	Устройство компьютера и его взаимодействие с устройствами ввода и вывода, блоком управления	2	
2	Знакомство с конструктором, с формой деталей и способами их соединений.	4	
3	Конструирование и управление простыми роботами	14	-
4	Понятие программы. Среда программирования.	4	-
5	Понятие алгоритм.	4	-
6	Конструирование и управление усложненными роботами	24	-
7	Спортивная робототехника	8	14
8	Введение в исследовательскую и проектную деятельность	12	14
9	Робототехнический комплекс Lego MINDSTORMS Education EV3		12
10	Дизайн робота	-	6
11	Программирование в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3		12
12	Робототехнические задачи	-	8
13	Участие в соревнованиях, выставках, конференциях	-	6
И Т	ЭГО	72	72

Учебно - тематический план 1 год обучения

№ п/п	Наименование темы занятия	Количество часов			Формы контроля/аттестации
		всего	теор	прак	
1	Устройство компьютера и его взаимодействия с устройствами ввода и вывода, с блоком управления.	2	1	1	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Викторина «Какого робота я бы построил».
2	Знакомство с конструктором, с формой деталей и	4	2	2	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Тестирование. Мини - выставка.

	способами их соединений				
3	Конструирование и управление простыми роботами	14	4	10	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Тестирование. Викторина «Юный конструктор»
4	Понятие программы. Среда программирования.	4	2	2	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Викторина «Юные механики». Анализ работ и обсуждение.
5	Понятие алгоритм	4	2	2	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Тестирование. Викторина «Юные механики». Викторина «Юный программист».
6	Конструирование и управление усложненными роботами	24	4	20	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме.
7	Спортивная робототехника	8	2	6	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Обсуждение работ. Конкурс на знание моделей. Экскурсия в музей. Викторина «Я-будущий инженер».
8	Введение в исследовательскую и проектную деятельность.	12	2	10	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме.
	Итого:	72	19	53	

Содержание программы 1 год обучения

Тема 1. Устройство компьютера и его взаимодействия с устройствами ввода вывода и через них с блоком управления

Теория. Устройство компьютера. Взаимодействие с периферийными устройствами. Понятие операционная система. Технологии изготовления комплектующих. Основы работы по сети. Понятие интернета. Порты ввода - вывода.

Практика. Практические занятия на компьютере. Загрузка операционной системы, подключение USB устройств. Обнаружение дополнительных устройств на компьютере. (Блок управления Lego).

Контроль, устный опрос по теме **Устройство компьютера и его взаимодействия с устройствами ввода вывода и через них с блоком управления** в форме беседы

Тема 2. Знакомство с конструктором, с формой деталей и способами их соединений.

Построение моделей роботов

Теория. История возникновения конструктора его состав. Способы соединения деталей конструктора. (Соединение блоков, зубчатых колес, шкивов и т.д.)

Практика. Сборка узлов конструктора Lego в различных вариантах. Построение простейших моделей роботов.

Контроль

Сборка узлов конструктора Lego в различных вариантах

Тема 3. Конструирование и управление простым роботом

Теория. Принципы конструирования робота. Датчики. Принципы программирования робота. Основные этапы написания программы. Принципы применения микросхем.

Практика. Сборка модели робота по инструкции. Разработка программ с использованием датчика

касания, датчика звука, датчика освещенности, датчика расстояния. Создание двухступенчатых и трехступенчатых программ. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Контроль Конструирование и управление простым роботом

Тема 4. Понятие алгоритма.

Теория. Алгоритмизация. Структура программы. Базовые команды. Понятия процесса, цикла.

Практика. Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка. Встроенные программы. Двухмоторная тележка. Датчики. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта. Ралли по холмам. Волшебный замок. Почтовая штемпельная машина. Ручной миксер. Подъемник. Летучая мышь. Катапульта. Ручная тележка. Лебедка. Карусель. Наблюдательная вышка. Мост.

Контроль Понятие алгоритма

Тема 5. Понятие программы. Среда программирования.

Теория. Применение программ в робототехнике. Назначение и основные принципы действия программатора. Понятие программ с линейным алгоритмом. Основные принципы построения программ с линейным алгоритмом. Область применения

Практика. Программирование моделей роботов под заданные цели.

Контроль Понятие программы. Среда программирования

Тема 6. Конструирование и управление усложненными роботами.

Теория. Принципы конструирования усложненного робота. Датчики. Принципы программирования усложненного робота. Основные этапы написания программы. Принципы применения микросхем.

Практика. Сборка более сложной модели робота по инструкции. Разработка программ с использованием датчика касания, датчика звука, датчика освещенности, датчика расстояния для усложненной модели робота. Создание двухступенчатых и трехступенчатых программ. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Контроль. Конструирование и управление усложненными роботами.

Тема 7 Спортивная робототехника

Теория. Соревнования роботов. Изучение правил соревнований. Регламенты соревнований, их основные составляющие. Виды соревнований по робототехнике

Практика. Подготовка к соревнованиям по робототехнике. Соревнования «Состязания роботов», Сумо, Перетягивание каната, «Царь горы», Лабиринт, Кегельринг, Интеллектуальное сумо, Следование по линии, Слалом, Управляемый футбол роботов, Теннис роботов, Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Контроль Соревнования роботов.

Тема 8. Введение в исследовательскую и проектную деятельность.

Теория. Алгоритм исследовательской работы. Основные формулы прямолинейного равномерного движения. Применение их в описании движения робота. Факторы, влияющие на поведение робота при его движении по черной линии. Планирование выполнения индивидуального или группового исследовательского задания. Подготовка презентационных материалов по проекту. Демонстрация и защита исследовательского проекта.

Практика. Исследование освещенности с помощью датчика света в учебном классе в зависимости от места, времени и наличия искусственного освещения. Сбор данных. Анализ полученных результатов. Проведение опыта по измерению скорости робота с использованием датчика расстояния. Анализ полученных результатов. Исследование чувствительности датчика звука. Составление графической карты уровня шума учебного кабинета с помощью датчиков звука. Исследование прямолинейного равномерного движения робота. Составление таблиц с результатами и построение графиков. Исследование зависимости скорости от предложенных факторов. Сбор данных. Построение графиков. Анализ полученных результатов. Презентация исследовательской работы. Самостоятельная исследовательская деятельность.

Контроль

Введение в исследовательскую и проектную деятельность

**Учебно - тематический план
2 год обучения**

№ п/п	Наименование темы занятия	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
2.	Робототехнический комплекс Lego MINDSTORMS Education EV3	12	2	10	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме
3.	Дизайн робота	6	2	4	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме.
4.	Программирование в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3	12	4	8	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Мини-выставка
5.	Задачи, решаемые в робототехнике	8	4	4	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме.
6.	порттивная робототехника	14	4	10	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме.
7.	Участие в соревнованиях, выставках, конференциях	6	2	4	Тематическая беседа с обсуждением. Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме.
8.	Введение в исследовательскую и проектную деятельность	14	4	10	Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме. Зачет
	Итого:	72	22	50	

**Содержание программы
2 год обучения**

Тема 1. Робототехнический комплекс Lego MINDSTORMS Education EV3

Теория. Знакомство с робототехническим комплексом. Приводные механизмы, двигатели, сервоприводы.

Практика. Практическая реализация робота. Сборка. Программирование. Выполнение индивидуального задания.

Контроль Анализ выполненных работ, контрольный опрос по теме

Тема 2. Дизайн робота

Теория. Корпус и дизайн робота, украшения и технические решения, роль корпусных деталей в робототехнике, несущие и легкие конструкции, примеры применения. Дизайнерские решения в робототехнике, необходимость удобного интерфейса

Практика. Практическое решение дизайна робота. Выполнение индивидуального задания.

Контроль Дизайн робота

Тема 3. Задачи, решаемые в робототехнике

Теория. Примеры задач, решаемых в робототехнике: приближенный и точный расчет мощностей привода, возможные режимы работы привода (нагрузка, время работы, частота использования, напряжение и токи), время работы от аккумулятора, электрические схемы. Как решение этих и других задач влияет на функционирование робота, точность исполнения задачи, надежность. Траектории движения робота с дифференциальным приводом: широко применяемая схема привода с двумя управляемыми колесами, движение по окружностям и прямым (просто),

гладкое движение (сложно).

Практика. Решение задач.

Контроль Траектории движения робота с дифференциальным приводом

Тема 4. Спортивная робототехника

Теория. Соревнования роботов. Виды соревнований по робототехнике.

Практика. Подготовка к соревнованиям по робототехнике.

Контроль Соревнования роботов

Тема 5. Участие в соревнованиях, выставках, конференциях

Теория. Изучение правил соревнований. Регламенты соревнований, их основные составляющие.

Практика. Особенности конструирования и программирования роботов для соревнований «Биатлон для младших». Участие в учрежденческих и городских соревнованиях по робототехнике.

Контроль Особенности конструирования и программирования роботов для соревнований

Тема 6. Введение в исследовательскую и проектную деятельность

Теория. Алгоритм проектной деятельности. Цели и задачи проектной деятельности. Этапы осуществления проектной деятельности. Погружение в проект. Обработка и оформление результатов проекта (презентация). Программирование и испытание робота-помощника. Написание алгоритма и программы к сконструированному роботу. Испытание и доработка модели робота. Влияние массы робота на скорость его движения. Устройство и принцип работы датчика освещенности.

Практика. Составление плана работы. Знакомство с приложением LEGO Digital Designer для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора LEGO. Создание виртуальной модели робота в приложении LEGO Digital Designer. Сборка созданной модели. Подготовка доклада и презентации. Исследование чувствительности и области видимости датчика расстояния. Исследование блоков и блочных механизмов с помощью комплекта по робототехнике Lego Mindstorms Education. Исследование зависимости сцепления робота с поверхностью дороги от его массы и массы груза. Факторы, влияющие на сцепление робота с дорогой. Алгоритм исследования. Измерение скорости робота с различной массой при одинаковых условиях. Проведение расчетов и построение графиков. Анализ полученных результатов. Оформление исследовательской работы. Презентация исследовательской работы. Регистрация данных датчика освещенности при движении робота по черной линии. Обработка и анализ результатов. Оформление исследовательской работы. Презентация исследовательской работы. Определение чувствительности датчика расстояния на разных дистанциях и под разным углом. Нахождение угла расходимости ультразвуковых волн датчика. Анализ полученных результатов. Оформление исследовательской работы. Презентация исследовательской работы. Сборка и испытание различных блочных механизмов. Расчет «выигрыша в силе» для простого блочного механизма. Анализ полученных результатов. Оформление исследовательской работы. Презентация исследовательской работы. Проведение опыта по определению зависимости сцепления робота с дорогой от его массы. Обработка результатов и построение графиков. Анализ полученных результатов. Оформление исследовательской работы. Презентация исследовательской работы.

Контроль

Оформление исследовательской работы

Комплекс организационно-педагогических условий

Год обучения	Объем учебных часов по годам	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	72	36	36	1 занятие по 2 часа
2	72	36	36	1 занятие по 2 часа

Календарный учебный график

Формы аттестации (контроля)

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов с их последующим обсуждением;
- участие в выставках, фестивалях, конкурсах различных уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов;
- участие в работе научно-исследовательских конференций разных уровней.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования.

Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-выставок;

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в выставках.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на выставках.

Формы аттестации

- При обучении по данной программе применяется текущая (по итогам проведения занятия) и промежуточная аттестация (по итогам освоения разделов учебного плана).

Формы текущей аттестации:

- выполнение практических и индивидуальных заданий;

- организация и проведение выставок внутри учреждения;
- проведение викторин и конкурсов;
- наблюдение;
- контрольный срез знаний;
- тестирование;
- опрос.

Формы промежуточной аттестации:

- тестирование;
- защита собственных проектов;
- презентация творческих исследовательских работ;
- участие в конференциях;
- участие в городских, областных, межрегиональных и Всероссийских конкурсах, выставках.

Критерии оценки реализации программы

Оценивание предметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики и	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение 5 тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию	Овладел практическими умениями и навыками, предусмотренными программой, применяет их под	Учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет

руководством
педагога

самостоятельно,
качественно

Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебно-познавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых затруднений
Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, собственные возможности оценивает с помощью педагога	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, не всегда объективно осуществляет самоконтроль	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи и самостоятельно осуществляет самоконтроль

Учебно-коммуникативные умения и навыки	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в решении коммуникативных задач, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет коммуникативные задачи с помощью педагога и родителей	Учащийся не испытывает трудностей в решении коммуникативных задач, может организовать учебное сотрудничество
Личностные качества	Сформированность моральных норм и ценностей, доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к обучению	Наблюдение	Сформировано знание на уровне норм и правил, но не использует на практике	Сформированы, но не достаточно актуализированы	Сформированы в полном объеме

Условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»
Выберите один из 3 вариантов программы

Характеристика помещения для занятий по программе

Помещение, в котором проводятся занятия, светлое, уютное, размером 30 кв. метров, соответствует СанПин. В помещении находятся информационные стенд, фотогалерея работ и достижений учащихся, выставка работ по темам программы.

Материально-техническое обеспечение программы

кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим нормам. Кабинет оборудован столами и стульями, шкафами с отделениями для хранения методических, дидактических материалов, расходных материалов и канцелярии. В кабинете имеются технические средства обучения: компьютер.

Техническое и материальное обеспечение материалов:

конструкторские наборы LEGO Education WeDo, LEGO Mindstorms EV3 **Литература,**

рекомендуемая педагогам

1. Введение в робототехнику, Э.Накано,2017
2. Устройства управления роботами, Предко Майк 2015.
3. Основы робототехники, Юревич К. И., 2015
4. 123 Эксперимента по робототехнике, Предко Майкл, 2017
5. Программируемые роботы, Вильямс Д, 2016
6. Конструирование роботов, П. Андре, Ж-М. Кофман, Ф. Лот, Ж-П. Тайар, 2018
7. Вентильные электродвигатели малой мощности для промышленных роботов, В.Д. Косулин, Г.Б. Михайлов, В.В. Омельченко, В.В. Путников, 2018
8. Дистанционное управление моделями, В.А. Днищенко, 2017
9. Теоретические основы робототехники, Корендяев А.И., 2016

Литература, рекомендуемая родителям и учащимся

1. Альтшуллер Г.С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. - Минск, Беларусь, 2017.
2. Амонашвили Ш.А. Школа жизни. - М.: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 2018.
3. Амонашвили Ш.А. Педагогическая симфония. Международный центр Рерихов. МастерБанк. Москва 2018
4. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. - Казань, изд-во Казанского у-та, 2016
5. Викентьев И.Л., Кайков И.К. Лестница идей: основы ТРИЗ в примерах и задачах - Новосибирск, 2017.
6. Правила игры без правил / Сост. А.Б. Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия,2019-(Техника - молодежь - творчество).
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей ,2019