

РЕСПУБЛИКА КРЫМ
ДЖАНКОЙСКИЙ РАЙОН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИЗУМРУДНОВСКАЯ ШКОЛА»

«ОДОБРЕНО»

Педагогическим советом МОУ

«Изумрудновская школа» от

«19» 08 2024г.

Протокол № 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МОУ «Изумрудновская школа»

Л.И. Липеха

2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»

с использованием оборудования федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образования».

Направленность - техническая

Срок реализации программы – 1 год

Вид программы – модифицированная

Уровень – стартовый

Возраст обучающихся - 6 - 14 лет

Составитель: *Аджимефаев Редван Исметович,*
педагог дополнительного образования
МОУ «Изумрудновская школа»
Джанкойского района Республики Крым

с. Изумрудное
2024

Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Робототехника»** разработана на основе следующей нормативно-правовой базы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»

(в действующей редакции);

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;

- Национальный проект «Образование» - ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;

- [Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3;](#)

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;

- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);

- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;
- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 г. № ТС – 551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;
- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;
- Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций»;
- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 № 131-ЗРК/2015 (с изменениями на 10.09.2019);
- Устав муниципального общеобразовательного учреждения дополнительного «Изумрудновская школа»;
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального общеобразовательного учреждения дополнительного «Изумрудновская школа».

Направленность

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа имеет общекультурный уровень и направлена на создание необходимых условий для формирования базовых знаний в области робототехники, основное внимание сконцентрировано на развитии мышления школьников и на освоении ими практической работы на компьютере. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно - программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях LEGO-конструирования.

Актуальность

С переходом современного общества к информатизации и массовой коммуникации одним из важнейших аспектов деятельности учащегося становится умение оперативно и качественно работать с информацией и информационными технологиями в системе непрерывного образования, привлекая для этого современные средства и методы. Она развивает логическое, алгоритмическое и системное мышление школьников, которое будет способствовать освоению таких тем, как представление информации в виде схем и таблиц, алгоритмы, элементы формальной логики, формализация и моделирование и других логически сложных разделов информатики и робототехники. Практическую работу на компьютере можно рассматривать как общее учебное умение, применяемое и на других уроках. Накопление опыта в применении компьютера, как инструмента информационной деятельности, подводит школьников (при последующем осмыслении и обобщении этого опыта) к изучению таких тем, как информация и информационные процессы, виды информации, организация и поиск информации и других подобных разделов информатики.

Программа опирается на следующие нормативно-правовые документы:

Программа «Робототехника» имеет общекультурный уровень (34 часа) и ориентирована на детей 6-14 лет без специальной подготовки. Группа 1 6-7 лет, группа 2 7-8 лет, группа 3 8-9 лет, группа 4 9-10 лет, группа 5 10-12 лет, группа 6 12-14 лет. Учитывая нормы СанПин по профилю деятельности программа рассчитана на 1 год обучения.

Новизна и отличительные особенности программы также заключаются в том, что обучающиеся получают знания, используя схемотехнику и технологии современного мирового уровня. В связи с этим, в программу введены элементы технического перевода, необходимого для чтения зарубежных радиосхем, подростки обучаются взаимодействию электронных устройств с электромеханическими устройствами, что создает новое поле для творческой деятельности обучающихся. Кроме этого, особенность реализации программы заключается в том, что она осуществляется с обучающимися общеобразовательной школы по сетевой форме обучения на базе МОУ «Изумрудновская школа» Джанкойского района Республики Крым, выступающей в качестве ресурсоснабжающей организации, т.е. предоставляющей учебный кабинет с мебелью для проведения занятий с обучающимися.

Педагогическая целесообразность программы заключается в раскрытии индивидуальных способностей детей.

Ребята лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что, безусловно, способствует их успехам в дальнейшем образовании, в будущей работе.

Адресат программы:

Возраст обучающихся **6-14 лет** (мальчики и девочки), интересующихся вопросами ИКТ, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Состав групп – разновозрастной. Психологический климат в группе позволяет каждому ребенку раскрыть свои способности, получить удовлетворение от занятий, почувствовать поддержку и помощь старших товарищей.

Условия набора детей в кружки: принимаются все желающие, на основе имеющегося интереса к данному виду деятельности, при наличии заявления от родителей (законных представителей). При зачислении в объединение каждый ребенок должен представить справку от врача о состоянии здоровья с заключением о возможности заниматься в группах дополнительного образования по избранному профилю.

Средний школьный (подростковый) возраст характеризуется тем, что здесь главная деятельность – общение со сверстниками; ведущие виды деятельности – учебная, общественно-организационная, спортивная, творческая, трудовая. Подросток приобретает социальный, трудовой опыт, а также познаёт себя в системе моральных, эстетических общественных отношений.

Возрастная категория (14-17 лет) (ранняя юность, юность) возраст характеризуется тем, что в этот период ключевое значение приобретает ценностно-ориентационная активность, которая обусловлена стремлением к независимости. Основными компонентами этого периода являются дружба, доверительные отношения, которые иногда переходят в более глубокие чувства, такие как любовь. Старшеклассники пытаются определить дальнейшую стратегию в жизни, выбирают учебные заведения. У них возникает потребность в самоопределении. Чаще всего выбор определенного вида деятельности продиктован не столько склонностью к какому-либо предмету, сколько практической выгодой этой профессии. Повышается уровень ценностно-мотивационной сферы, возрастает авторитет родителей, участвующих в личностном самоопределении школьника. В этот период происходит становление завершающего этапа созревания личности, который характеризуется выражением профессиональных интересов, развитием теоретического мышления, самовоспитанием, развитием умения рефлексировать, формированием уровня притязания.

Наполняемость в группах составляет 15-25 человек. Специальных знаний и навыков для начала обучения не требуется.

Объем и сроки освоения Программы:

На реализацию учебного материала отводится 1 год - 34 часа.

Уровень обучения: стартовый.

Между стартовым и базовым уровнем обучения соблюдаются преемственность и уровень освоения Программы.

Форма обучения – очная, сетевая. Программа реализуется на базе муниципального общеобразовательного учреждения «Изумрудновская школа» Джанкойского района Республики Крым.

При необходимости (введении и ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями, изменением санитарных норм и др.) возможно применение *электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий* при реализации образовательной программы.

При дистанционном обучении используется официальный сайт учреждения: на страницах педагогов размещены папки с названием кружка и группы, в которых размещаются материалы согласно программе и учебному плану. Обратная связь осуществляется через электронные почты педагогов, также размещенных на страницах педагогов.

Особенности организации образовательного процесса

Состав групп разновозрастной, постоянный.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу, согласно расписанию. Общее количество часов в год – 34. Срок реализации программы 1 год.

Цель программы: образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов LEGO, Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности.

Основные задачи:

образовательные

- Использовать современные разработки по робототехнике в области образования;
- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Решать с обучающимися ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

метапредметные

- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать у обучающихся навыки конструирования и программирования;
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- Организовать и принять участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

личностные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству искусству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

Воспитательный потенциал программы

Особенности содержания программы позволяют ребятам познать радость творчества, дают возможность принимать самостоятельные конструкторские решения в области робототехники, чувствовать ответственность за принимаемые решения и действия, отрабатывать умения и навыки в моделировании.

Возможность принятия самостоятельных конструкторских решений и их многовариантность создают условия для выявления и развития творческих способностей учащейся молодежи.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы обучающиеся привлекаются к участию в мероприятиях различного уровня.

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	Вступительное занятие	1	1	-	Входное диагностирование
2	Введение в робототехнику	1	1	-	Опрос, наблюдение
3	Конструирование LEGO SPIKE	9	3	6	Наблюдение, тестирование
4	Программирование	12	3	9	Индивидуальный опрос
5	Проектная деятельность в малых группах	11	3	8	Контроль навыков программирования и конструирования
ВСЕГО		34	11	23	

ПРОВЕРИТЬ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПОСЛЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Содержание программы

Раздел 1. Вступительное занятие—1 ч.

Теория: Организационные вопросы.

Практика: Правила техники безопасности труда в кабинете. Противопожарная безопасность. Оказание первой помощи при травмах и поражении электротоком.

Форма контроля: Входное диагностирование.

Раздел 2. Введение в робототехнику— 1 ч.

Теория: Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании LEGO. Введение в предмет.

Практика: Изучение материальной части курса.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 3. Конструирование в LEGO SPIKE— 9 ч.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с программированием.

Практика: Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Форма контроля: Наблюдение, тестирование, устный опрос.

Раздел 4. Программирование – 12 ч.

Теория: Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Инфракрасный передатчик. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещённости (Датчик освещённости. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещённости. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Практика: Запуск программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход.

Форма контроля: Индивидуальный опрос.

Раздел 5. Проектная деятельность в группах – 13 ч.

Теория: Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.

Практика: Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Формы контроля: Контроль навыков программирования и конструирования.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ. Форма контроля: Наблюдение за сборкой модели из Lego, Представление модели её презентация.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации обучающихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, обучающиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

В результате изучения курса учащиеся должны

Знать/понимать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием LEGO Spike;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер LEGO Spike (программировать на дисплее LEGO Spike)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом

- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения по программе;
 - подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
 - правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы

Календарный учебный график

Начало учебного года – 01 сентября.

Окончание учебного года – 31 мая.

Начало учебных занятий: с 01 сентября.

Первое полугодие – с 01 сентября по 31 декабря.

Второе полугодие – с 08 января по 31 мая.

Продолжительность учебного года – 34 недели.

Условия реализации программы

В объединение принимаются все желающие без предварительного отбора, если нет медицинских противопоказаний. Отсутствие у ребенка природных способностей к избранному им виду деятельности не является основанием для отказа в приеме в объединение.

Форма проведения занятий планируется как для всей группы – для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и индивидуально – групповые по 2-3 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать форму обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию.

Кадровое обеспечение

Разработка и реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется педагогом дополнительного образования, соответствующим требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», имеющим высшее образование и обладающим профессиональными знаниями в данной области.

Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет оборудован в соответствии с профилем проводимых занятий и имеет следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия:

1. Учебный класс, оборудованный компьютерной техникой
2. Программы для создания моделей SketchUp, *LEGO Digital Designer*, Lego Spike.
3. Растровый графический редактор Paint и Paint 3D.
4. Мультимедиа проигрыватель (входит состав операционных систем)
5. Браузер (входит в состав операционных систем)
6. Акустические колонки
7. Проектор.

Информационное обеспечение:

Аудиозаписи на флеш картах, видеозаписи, презентации, фотоматериалы, интернет – источники.

Методическое обеспечение

Особенности организации образовательного процесса

Форма реализации занятий – групповая, индивидуальная, онлайн занятия (по санитарно-эпидемиологической обстановке). Занятия по данной программе включают организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить необходимые приборы, материалы, инструменты. Большую часть занятия занимает практическая часть. В организации учебно-воспитательного процесса рекомендуется использовать следующие методы обучения: метод наблюдений, проектные методы, метод упражнения, словесный метод, метод показа, метод мотивации и стимулирования.

По форме занятия – это теоретические и практические занятия. *Теоретические сведения* о предмете сообщаются в форме познавательных бесед, продолжительностью не более 10-15 минут на каждом занятии. Это беседы с одновременной демонстрацией деталей, приборов, опытов с вопросами и ответами, иногда с дискуссиями. Большую часть необходимых теоретических знаний обучающиеся получают при разборе принципиальных схем, планируемых к изготовлению. *Практические занятия* – это реализация приобретенных теоретических знаний при моделировании объектов.

Разновозрастный коллектив предполагает разноуровневое обучение, поэтому задания подбираются *индивидуально* каждому обучающемуся с тем, чтобы обеспечить успешность их выполнения.

Кроме перечисленных форм в течение года обучения проводятся развивающие игры в виде викторин, конкурсов на лучший проект, на лучшее практическое выполнение схемы.

Методические материалы:

1. Набор конструкторов LEGO Spike
2. Программное обеспечение LEGO
3. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. Средства реализации ИКТ материалов на занятиях (компьютер, проектор, экран).

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 1 м
 - используя хотя бы один мотор
 - используя для передвижения колеса
 - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
 - вычислять среднюю скорость
 - может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние не менее 30 см

- используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
 6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
 7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
 8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
 - издавать звук;
 - или отображать что-либо на экране модуля LEGO.
 9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - чувствовать окружающую обстановку;
 - реагировать движением.
 10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
 - реагировать на каждое условие различным поведением.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Формы контроля

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
 2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
 3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
 4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)
- Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога:

1. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

Для учащихся:

1. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
2. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

Для родителей:

1. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс]
3. <http://www.239.ru/robot>
4. http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
5. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Приложение 1

Основные критерии освоения содержания программы

Критерий	Уровень выраженности оцениваемого качества		
	низкий	средний	высокий
Мотивация учебной деятельности	Равнодушен к получению знаний, познавательная активность отсутствует	Осваивает материал с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы	Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу
Степень обучаемости	Усваивает материал только при непосредственной помощи педагога	Усваивает материал в рамках занятия, иногда требуется незначительная помощь со стороны педагога	Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительной информацией по предлагаемой деятельности
Навыки учебного труда	Планирует и контролирует свою деятельность только под руководством педагога, темп работы низкий	Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не всегда организован, темп работы не всегда стабилен	Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий
Теоретическая подготовка	Объем усвоенных знаний менее 1\2, не владеет специальной терминологией	Объем усвоенных знаний более 1\2, понимает значение специальных терминов, темп работы не всегда стабилен	Теоретические знания полностью соответствуют программным требованиям, специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
Практическая подготовка	Объем усвоенных умений менее 1\2, не может работать самостоятельно, постоянно вынужден обращаться за помощью, затрудняется при работе с оборудованием	Объем усвоенных умений более 1\2, иногда испытывает затруднения и нуждается в помощи педагога, работает с оборудованием с незначительной помощью педагога	Практические умения и навыки полностью соответствуют программным требованиям, успешно применяет их в самостоятельной работе, работает с оборудованием самостоятельно

Оценочные материалы

Приложения 2

Тест 1

1. Для обмена данными между LEGO блоком и компьютером используется...

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

2. Верным является утверждение.

- a) блок LEGO имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок LEGO имеет 5 входных и 4 выходных порта
- c) блок LEGO имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) блок LEGO имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является.

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

4. Сервомотор - это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO Spike относятся.

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к LEGO требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов LEGO

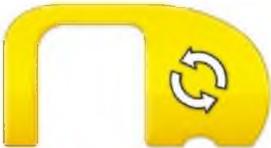
- b) оставить свободным
 - c) к аккумулятору
 - d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов LEGO
- 7. Для подключения сервомотора к LEGO требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой.**
- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов LEGO
 - b) в USB порт LEGO
 - c) к одному из входных (1,2,3,4) портов LEGO
 - d) оставить свободным
- 8. Блок «независимое управление моторами» управляет.**
- a) двумя сервомоторами
 - b) одним сервомотором
 - c) одним сервомотором и одним датчиком
- 9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект.**
- a) 50 см.
 - b) 100 см.
 - c) 3 м.
 - d) 250 см.
- 10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно.**
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 - d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- 11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 - d) задать отрицательную

Тест 2

№ п/п	Деталь	Варианты ответа	Правильный ответ
1.		<p>Название блока:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коммутатор 2. Приемник 3. Передатчик команд 4. СмартХаб 	
2.		<p>Название мотора:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аккумулятор 2. Малый мотор 3. Датчик 4. Блок 	
3.		<p>Название мотора:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аккумулятор 2. Малый мотор 3. Большой мотор 4. Блок 	
4.		<p>Название датчика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик наклона 2. Датчик приема 3. Датчик расстояния 4. Датчик касания 	
5.		<p>Название датчика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик наклона 2. Датчик приема 3. Датчик расстояния 4. Датчик касания 	

6.		<p>Название датчика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик наклона 2. Датчик цвета 3. Датчик расстояния 4. Датчик касания 	
7.	<p>Курс «Отряд изобретателей»</p> 	<p>Название программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lego education spike prime 2. Lego education spiketстарт 3. Lego mindstorms education 4. Wedo 2.0 	
8.		<p>Название детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Балка с шипами 8-модульная 2. Планка 8-модульная 3. Кирпичик 4. Балка зеленая 	
9.		<p>Название детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ступица зубчатая 2. Зубчатое колесо 24 зуба 3. Колесо 4. Малое зубчатое колесо 	
10.		<p>Название детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соединитель 2. Штифт 3. Втулка 4. Труба 	
11.		<p>Название детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кирпичик 2. Балка 1*15 3. Кирпичик 8 модульный 4. Кирпичик желтый 	

12.		<p>Название детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рейки 2. Оси 3. Спицы 4. Соединительные штифты 	
13.		<p>Название блоков программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Воспроизвести 2. Блок - звук 3. Повтор 4. Блок - движение 	
14.		<p>Название детали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коронное колесо 2. Колеса малое 3. Зубчатое колесо 4. Зубчаток наклонное колесо на 24 	
15.		<p>Название передачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шестерня с внутренним зацеплением. 2. Зубчатая передача 3. Коронная шестерня. 4. Цилиндрическая передача. 	
16.		<p>Название передачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коническая передача. 2. Цилиндрическая передача. 3. Ременная передача. 4. Червячная передача. 	

17.		<p>Название передачи:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Коронная шестерня.2. Цилиндрическая передача.3. Коническая передача.5. Цилиндрическая передача.6. Червячная передача.	
18.		<p>Название блоков программы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Воспроизвести2. Начало3. Повтор4. Блок - события	
19.		<p>Название блока программы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Цикл2. Повтор3. Начало работы4. Включить мотор	
20.		<p>Название блоков программы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Воспроизвести2. Блок - сенсор3. Повтор4. Блок - движение	

КОНСПЕКТ 1

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИЗУМРУДНОВСКАЯ ШКОЛА»

ЗАНЯТИЕ КРУЖКА «РОБОТОТЕХНИКА»

Дата: _____

Педагог Аджимефаев Р.И.

Тема: *Практическое занятие: Составление программы. Сборка модели с использованием мотора.*

Цель занятия: Закрепить навыки работы в LEGO SPIKE.

Задачи:

- Собрать и запрограммировать робота с использованием мотора.
- Ознакомиться с материалами для учащихся в приложении LEGO SPIKE.

Ход работы:

- 1. Организационный момент**
- 2. Инструктаж по ТБ**
- 3. Запуск программы на компьютере LEGO SPIKE для программирования робота с мотором.** LEGO SPIKE позволяет вам строить модели с помощью компьютера и программы
- 4. Программирование робота собранного на предыдущих уроках.**

Итак, теперь мы можем написать программу движения робота по какому-либо маршруту.

Задача 1: Собрать модель робота, в которой будет использован мотор. На экране показывается пошаговая сборка модели робота. В комплекте программируемый контроллер-Хаб. Программа выстраивается по вертикали или горизонтали из блоков, цвет которых определяется группой общих задач (например циклы, управление моторами, датчики). Сборка моделей усложняется, и добавляются штифты, которыми детали соединяются на защелках, обеспечивая прочность уже силой упругости штифтов. После сборки модели и подключения к хабу моторов и датчиков в программной оболочке сразу отображаются подключенные датчики, так что тут не запутаться.

Задача 2: В программе на компьютере сразу отобразятся все подключенные компоненты. Теперь останется только задать роботу действия. Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов.

Решение (**Рис. 1**):

1. Используя программный блок "Движение" проехать вперед на 4 оборота.
2. Используя программный блок "Моторы" развернуться на месте (значение градусов придется подобрать экспериментально).
3. Используя программный блок "Движение" проехать вперед на 720 градусов.

Примечание:

Почему при развороте пришлось подбирать значение градусов в **блоке**? Разве не **360** градусов - искомая величина? Нет, если мы зададим значение параметра "**Градусы**" равным **360**, то тем самым заставим на искомую величину провернуться валы левого и правого моторов нашего робота. На какой угол повернется робот вокруг своей оси - зависит от размера (диаметра) колес и расстояния между ними. На **Рис.1** значение параметра "**Градусы**" равно **385**. Данное значение позволяет роботу, собранному по инструкции развернуться вокруг своей оси. Если у вас другой робот, то вам придется подобрать другое значение. Можно ли это значение найти математически? Можно, но об этом мы поговорим позднее.

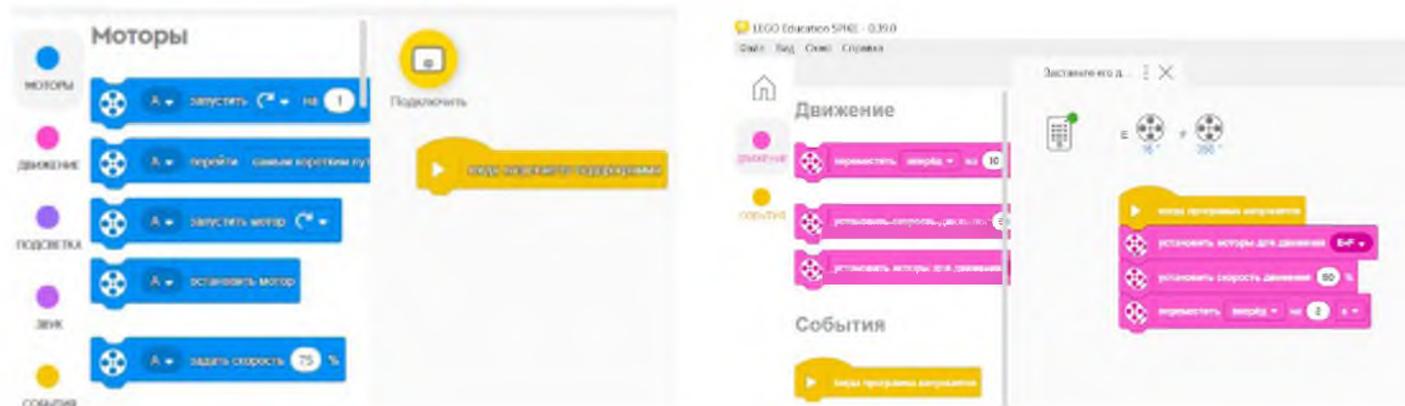


Рис. 1

Задача 3: Установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (банку, кубик, небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте в проекте новую программу: «Движение по заданной траектории», позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта.

Сколько программных блоков вы использовали?

Подведение итогов занятия:

Итоги:

- ✓ Запрограммировали программу движения робота по какому-либо маршруту.
- ✓ Повторили блоки управления двигателем.

КОНСПЕКТ 2

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИЗУМРУДНОВСКАЯ ШКОЛА»

ЗАНЯТИЕ КРУЖКА «РОБОТОТЕХНИКА»

Дата: _____

Педагог Аджимефаев Р.И.

Тема: «Составление программы. Сборка модели с использованием мотора»

Цель занятия: Закрепить навыки работы в LEGO Digital Designer.

Задачи:

- Собрать и запрограммировать робота с коническими шестерёнками.
- Ознакомиться с материалами для учащихся в приложении LEGO Digital Designer.

Ход работы:

1. **Организационный момент**
2. **Инструктаж по ТБ**
3. **Запуск LEGO Digital Designer** (*работа с виртуальным роботом*) LEGO Digital Designer позволяет вам строить модель с помощью LEGO кирпичей на вашем компьютере.
4. **Программирование робота**

Итак, теперь мы можем написать программу движения робота по какому-либо маршруту.

Задача 1: Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов.

Решение (**Рис. 7**):

4. Используя программный блок "Рулевое управление" проехать вперед на 4 оборота.
5. Используя программный блок "Независимое управление моторами" развернуться на месте (значение градусов придется подобрать экспериментально).
6. Используя программный блок "Рулевое управление" проехать вперед на 720 градусов.

Примечание:

Почему при развороте пришлось подбирать значение градусов в **блоке 2?** Разве не **360** градусов - искомая величина? Нет, если мы зададим значение параметра "**Градусы**" равным **360**, то тем самым заставим на искомую величину повернуться валы левого и правого моторов нашего робота. На какой угол повернется робот вокруг своей оси - зависит от размера (диаметра) колес и расстояния между ними. На **Рис. 7** значение параметра "**Градусы**" равно **385**. Данное значение позволяет роботу, собранному по инструкции **small-robot**

45544 развернуться вокруг своей оси. Если у вас другой робот, то вам придется подобрать другое значение. Можно ли это значение найти математически? Можно, но об этом мы поговорим позднее.

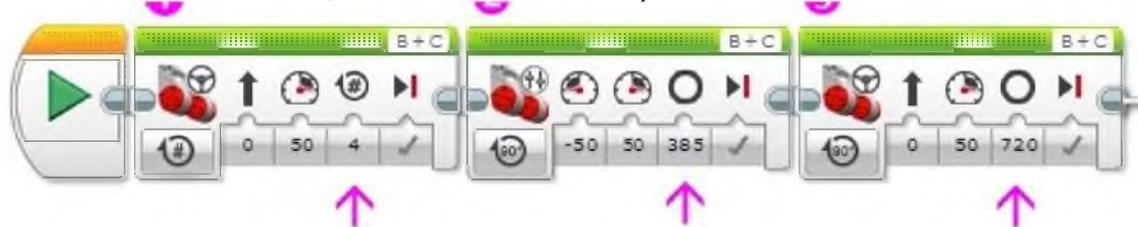


Рис. 7

Задача 2: Установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (банку, кубик, небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте в проекте новую программу: lesson-2-2, позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта. Сколько программных блоков вы использовали?

Подведение итогов занятия:

Итоги:

- ✓ Запрограммировали программу движения робота по какому-либо маршруту.
- ✓ Повторили блоки управления двигателем.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема урока	Количество часов	Теория	Практика	Сроки выполн.		Форма контроля
					Дата по плану	Дата по факту	
Раздел 1. Вступительное занятие – 1 ч.							
1	Организационные вопросы. Правила техники безопасности труда в радиолaborатории. Противопожарная безопасность. Оказание первой помощи при травмах и поражении электротоком.	1	1				Входное диагностирование
Раздел 2. Введение в робототехнику – 1 ч.							
2	Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании LEGO. Введение в предмет. Изучение материальной части курса.	1	1				Опрос, наблюдение
Раздел 3. Конструирование в LEGO SPIKE – 9 ч.							
3	Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона.	1	1				Наблюдение, тестирование
4	Знакомство с программированием. Применение алгоритма и модели на полигоне.	1	1				Наблюдение, тестирование
5	Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.	1	1				Наблюдение, тестирование
6	<i>Практическое занятие: Написание простейшего алгоритма и его запуск.</i>	1		1			Наблюдение, тестирование
7	<i>Практическое занятие: Написание простейшего алгоритма и его запуск.</i>	1		1			Наблюдение, тестирование
8	<i>Практическое занятие: Написание простейшего алгоритма и его запуск.</i>	1		1			Наблюдение, тестирование
9	<i>Практическое занятие: Написание простейшего алгоритма и его запуск.</i>	1		1			Наблюдение, тестирование
10	<i>Практическое занятие: Написание простейшего алгоритма и его запуск.</i>	1		1			Наблюдение, тестирование
11	<i>Практическое занятие: Написание простейшего алгоритма и его запуск.</i>	1		1			Наблюдение, тестирование
Раздел 4. Программирование – 12 ч.							

12	Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Изучение Окна инструментов.	1	1				Индивидуальный опрос
13	Изображение команд в программе и на схеме. Знакомство с командами: запусти мотор вперёд; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.	1	1				Индивидуальный опрос
14	Линейная и циклическая программа. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания. Датчик освещённости (Датчик освещённости. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещённости.	1	1				Индивидуальный опрос
15	<i>Практическое занятие: Составление программы. Сборка модели с использованием мотора.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
16	<i>Практическое занятие: Составление программы, передача, демонстрация.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
17	<i>Практическое занятие: Сборка модели с использованием лампочки.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
18	<i>Практическое занятие: Составление программы, передача, демонстрация.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
19	<i>Практическое занятие: Составление программы с использованием параметров, запуск программы.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
20	<i>Практическое занятие: Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
21	<i>Практическое занятие: Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).</i>	1		1			Индивидуальный опрос
22	<i>Практическое занятие: Работа с пиктограммами, соединение команд.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
23	<i>Практическое занятие: Запуск программы. Команды визуального языка программирования.</i>	1		1			Индивидуальный опрос
Раздел 5. Проектная деятельность в группах – 13 ч.							

24	Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО.	1	1				Контроль навыков программирования и конструиров.
25	Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО.	1	1				Контроль навыков программирования и конструиров.
26	Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО.	1	1				Контроль навыков программирования и конструиров.
27	<i>Практическое занятие: Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.</i>	1			1		Контроль навыков программирования и конструиров.
28	<i>Практическое занятие: Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.</i>	1			1		Контроль навыков программирования и конструиров.
29	<i>Практическое занятие: Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.</i>	1			1		Контроль навыков программирования и конструиров.
30	<i>Практическое занятие: Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.</i>	1			1		Контроль навыков программирования и конструиров.

31	<i>Практическое занятие: Конструирование модели, её программирование группой разработчиков.</i>	1		1			Контроль навыков программирования и конструиров.
32	<i>Практическое занятие: Презентация моделей.</i>	1		1			Контроль навыков программирования и конструиров.
33	<i>Практическое занятие: Выставки.</i>	1		1			Контроль навыков программирования и конструиров.
34	<i>Практическое занятие: Соревнования.</i>	1		1			Контроль навыков программирования и конструиров.
	Всего	34	11	23			

Лист корректировки

Все изменения, дополнения, вносимые в Программу в течение учебного года, согласовываются с администрацией учреждения и вносятся в лист корректировки программы.

Лист корректировки

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1	Республиканский конкурс «Мы – гордость Крыма»	октябрь
2	5 межрегиональный фестиваль по робототехнике «Робофест – создаем будущее – 2024»	ноябрь-декабрь
3	Всероссийский конкурс изобретателей и рационализаторов	февраль
4	Всероссийский конкурс НТМ и конструирования «Юный техник-моделист»	март-апрель
5	Республиканский конкурс исследовательских работ и проектов учащихся среднего школьного возраста «Шаг в науку»	апрель
6	Всероссийский конкурс «IT-хакатон TASKILLS»	март
7	Муниципальный этап открытого чемпионата «Крымский вундергеймер-2025»	май

Работа с родителями:

- Индивидуальные консультации;
- Мастер-классы для обучающихся и родителей (законных представителей);
- Присутствие родителей на занятиях;
- Приглашение на итоговую выставку работ и праздники.