

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Ульяновска «Гимназия № 13»**

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
естественно-научных предметов
Руководитель МО

_____ В.С. Пеньков

Протокол №83 от 08.04.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании НМС
Руководитель НМС

_____ М.А. Михайлова

Протокол №83 от 08.04.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

МБОУ «Гимназия №13»

_____ О.Ю. Кузнецова

Протокол №83 от 08.04.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Соревновательная робототехника»**

Направленность: техническая

Общий объем программы: 144 часа

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Уровень: базовый

Автор: педагог дополнительного образования

Ульяновск - 2024 г.

Информационная карта программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника»
Направленность	Техническая
Разработчики программы	Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»
Общий объем часов по программе	144 часа
Форма реализации	Очная
Целевая категория обучающихся	Обучающиеся в возрасте 12-15 лет
Цель программы	Сформировать у обучающихся мотивацию к соревновательной деятельности в сфере робототехники, дать толчок для саморазвития в мире механотроники, привить интерес к изобретательству и пробудить стремление к реализации собственных идей и проектов
Аннотация	Данная программа направлена на формирование интереса обучающихся к робототехническим наукам, участию в соревновательной деятельности. Программа находится в тесной связи с образовательным направлением «Промышленная робототехника». Отличительной особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, а создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу и может принимать участие в соревновании с другими роботами.

Планируемый результат реализации программы	Обучающиеся изучат основные принципы работы с робототехническими элементами, основные направления развития робототехники, научатся разрабатывать системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов, примут участие в соревновательных мероприятиях в области робототехники.
--	--

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» составлена в соответствии с требованиями:

– Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; – приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; – письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»; – письма Минобрнауки РФ от

Направленность программы техническая. Данная программа направлена на обучение детей 12-15 лет с целью пробудить у обучающихся интерес к соревновательной робототехнике. Программа формирует интерес к увлекательным проектам в инженерной сфере, изобретательству, участию в региональных конкурсах и соревнованиях в робототехнических направлениях.

В ходе образовательной деятельности обучающиеся смогут создавать роботизированные устройства, принимать участие в соревнованиях по робототехнике.

Новизна программы, в отличие от существующих программ по робототехнике, обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника», реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Ульяновском регионе возможностей и тенденций развития экономики.

Также новизна программы состоит в том, что она направлена на ознакомление обучающихся с современными технологиями моделирования, конструирования, программирования, создания и использования робототехнических устройств. Все разделы программы предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. Практические задания способствуют развитию у

обучающихся творческих способностей, умению создавать собственные модели. Содержание программы предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, и соответствует программам стартового уровня. Учитывая возраст обучающихся, используется, в первую очередь, метод «Действия по образцу». Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для поведения, выполнения заданий и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью, обучающиеся отрабатывают её на практике.

Актуальность программы «Соревновательная робототехника» обусловлена тем, что внедрение технологий соревновательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у обучающихся интерес к научно-техническому творчеству, способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности. Программируемый робот, как новое средство обучения, может улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес обучающихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Содержание программы знакомит обучающихся с образовательной

робототехнической платформой Lego Mindstorms EV3. Набор состоит из традиционных пластиковых деталей LEGO Technic, а также включает электронные сенсоры, сервомоторы и микрокомпьютер EV3. Обучающиеся получают навыки конструирования, программирования, осваивают соревновательные дисциплины, знакомятся с соревновательным движением в Ульяновской области и в России. Занятия робототехникой способствуют развитию у детей критического мышления, развитию всех видов мыслительных процессов: восприятие, память, формирование понятий, решение задач, воображение и логика. Освоение данного курса позволяет сформировать начальные компетенции в области робототехники, позволяет развить интерес к данному виду деятельности, создает базу для дальнейшего понимания и изучения как изученных, так и других робототехнических платформ.

Мощным инструментом, дающим стимул к изучению робототехники, является цикл соревнований по робототехнике. Принимая участие в соревнованиях, обучающиеся могут на практике применить полученные знания и навыки, расширить их, поделиться опытом с обучающимися других учебных заведений из разных мест.

Цель реализации программы: сформировать у обучающихся мотивацию к соревновательной деятельности в сфере робототехники, дать толчок для саморазвития в мире механотроники, привить интерес к изобретательству и пробудить стремление к реализации собственных идей и проектов.

Задачи программы:

Обучающие:

■ научить основам конструирования роботов; – сформировать знания о направлениях изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий; – изучить принципы работы робототехнических элементов; – обучить владению технической терминологией, привит навыки технической грамотности; – сформировать навыки построения алгоритмов для решения технических задач.

Развивающие:

■ обеспечить формирование творческой инициативы при разработке технических устройств; – развивать личностные компетенции, такие как память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области робототехники; – расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, при проведении исследований, при выполнении индивидуальных и групповых заданий; – обеспечить формирование основ технической культуры и грамотности; – обеспечить формирование способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств.

Воспитательные:

– воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию; – обеспечить формирование организаторских и лидерских качества; – воспитывать трудолюбие, уважение к труду; – обеспечить формирование чувства коллективизма и взаимопомощи; – воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительной особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто модель робота,

дорисовывая в своем воображении его возможности, а создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Обучающиеся обязательно должны научиться делать что-то своими руками, работать с оборудованием (hard skills) и приобрести навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и жизни в социуме: работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать и сочувствовать друг другу и т. д. (soft skills).

Участие в соревнованиях создаёт хороший задел на будущее, вызывает у обучающихся интерес к научно-техническому творчеству. Обучающиеся приобретают навыки в решении конкретных проблем, что позволяет развивать способности эффективно реагировать на меняющиеся условия современного мира. Такая среда обучения способствует развитию творчества и мышления, моторных, социальных и командных навыков, осознанию роли техники и технологий для прогрессивного развития общества, формированию чувства гордости за достижения российской науки и техники и способствует духовнонравственному и патриотическому воспитанию личности ребёнка.

Функции программы

Образовательная функция заключается в организации обучения основам программирования и робототехники, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально—адаптивная функция программы состоит в том, что обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 12 до 15 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к соревновательной робототехнике. Количество обучающихся в группе — 10-15 человек.

Форма обучения: очная

Уровень программы: базовый

Форма реализации образовательной программы: традиционная, с элементами дистанционных технологий

Организационная форма обучения: групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность 1 академического часа — 45 минут.

При организации учебных занятий используются следующие методы обучения:

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся: _ словесный — беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ; _ наглядный — показ, просмотр видеофильмов и презентаций; _ практический — самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся: _ объяснительно-иллюстративные — обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию; _ репродуктивный — обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности; _ исследовательский — овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы. По логичности подхода:

_ аналитический — анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

_ частично-поисковый обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

Возможные формы проведения занятий:

_ на этапе изучения нового материала — лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра; _ на этапе практической деятельности беседа, дискуссия, практическая работа; _ на этапе освоения навыков — творческое задание; _ на этапе проверки полученных знаний — публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Рекомендуемые методы проведения занятий: _ метод проблемного обучения; _ метод дизайн-мышления; _ метод проектной деятельности.

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

_ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

– осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; – развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; – развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности; – развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; – воспитание чувства справедливости, ответственности; – формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой; – формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре; – освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; – формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные Действия:

– умение принимать и сохранять учебную задачу; – умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; – умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели; – умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; – способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников; – умение различать способ и результат действия; – умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

– умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи; – способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; – умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; – умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные Действия:

– умение осуществлять поиск информации; – умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач; – умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач; – умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; – умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; – умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; – умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; – умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной

формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая); – умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; – умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные Действия:

– умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов; – умение выслушивать собеседника и вести диалог; – способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; – умение планировать учебное сотрудничество с педагогом дополнительного образования и другими обучающимися: определять цели, функций участников, способов взаимодействия; – умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; – умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; – умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; – владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессиональноориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются: универсальные компетенции (SoftSkills):

– умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

– умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений; – умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

– проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности; – способность творчески решать технические задачи; – готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире; – способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей; предметные результаты (компетенции HardSkills):

обучающиеся должны знать:

– правила безопасного пользования инструментами и оборудованием в области робототехники; – конструктивные особенности различных моделей и механизмов; – основные принципы работы с робототехническими элементами; – конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;

– виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

– приемы конструирования с использованием специальных элементов и других объектов.

В результате освоения программы, обучающиеся должны уметь: – соблюдать технику безопасности;

– использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; – конструировать различные модели; – использовать созданные программы; – применять полученные знания в практической деятельности; – создавать простые программы и корректировать их; – создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме, по собственному замыслу; – демонстрировать технические возможности роботов; – самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний); – соблюдать регламент соревнований; – решать соревновательные задачи с роботами.

В результате освоения программы, обучающиеся должны владеть: – навыками работы с роботами;

– навыками разработки управляющих программ для микроконтроллеров.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

– надежность знаний и умений предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере робототехники; – сформированность личностных качеств определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере робототехники, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе; – готовность к ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМУ обучению в сфере робототехники определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Промежуточный контроль проводится с целью промежуточного анализа процесса формирования компетенций у обучающегося в процессе освоения материала. Промежуточный контроль проводится в виде педагогического анализа результатов соревновательной деятельности.

Промежуточный контроль не планируется.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов участия в соревнованиях, проводимых внутри группы, а также, проводимых между обучающимися различных образовательных организаций Ульяновского региона, участия в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов и соревнований в области робототехники.

Итоги реализации программы подводятся в виде итоговой аттестации по соревновательной деятельности. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1

Критерии оценивания сформированности компетенций
SoftSkills и HardSkills

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его изменить и вводить.
2 уровень — вводящийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения
	навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень — опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень — продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень — мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать

	остальным необходимым знания и навыки для освоения и азвития данного навыка.
--	--

Таблица 2

К ите иц оценивания овня освоения п ог аммы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Соревновательная робототехника»

п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	тео ия	п актика
1	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	4	2	2
2	Основы построения конструкций, механизмы робототехнических моделей	30	11	19

2.1	Название и принципы крепления деталей	4	2	2
2.2	Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось. Винт. Наклонная плоскость.	4	2	2
2.3	Зубчатая передача. Передаточные числа	6	2	4
2.4	Червячная передача	2	1	1
2.5	Поворотные механизмы	2	1	1
2.6	Механизмы с возвратнопоступательными движениями	2	1	1
2.7	Кулачковый механизм	2	1	1
2.8	Передача вращения	2	1	1
2.9	Внутренние соревнования по сборке роботов на скорость	4	0	4
2.10	Цифровой ликбез. Технологический диктант	2	0	2
3	Соревновательная деятельность	32	5	27
3.1	Соревнование «Сумо». Использование датчиков ультразвука, цвета	6	2	4
3.2	Соревнование «Шорт-трек». Езда по линии	8	1	7
3.3	Соревнование «Лабиринт»	8	1	7
3.4	Соревнование «Робо- футбол»	8	1	7
3.5	Рефлексия. Разбор ошибок, совершаемые при конструировании и по амм овании оботов	2	0	2
4	частие в финальных этапах ежрегиональных и всероссийски он сов и со евновании	6		6
	Итого	72	18	56

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Соревновательная робототехника»

п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	

1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	4	2	2	
1.1	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе с робототехническими компонентами. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	1	1		Ответы обучающихся в процессе диалога
1.2	Обзор мирового инженерного опыта в сфере робототехники.	1	1	0	
1.3	Определение информационного поля для общения	1		1	Результаты регистрации
1.4	Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе	1	0	1	
2	Основы построения конструкций, механизмы робототехнических моделей		11	19	
2.1	Название и принципы изготовления деталей	4	2	2	
2.1.1	Изучение деталей и их характеристики. Способы изготовления деталей	2	1	1	Устный опрос
2.1.2	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	1	1	Анализ выполнения задания
2.2	Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось. Винт. Наклонная плоскость.	4	2	2	
2.2.1	Сборка простых механизмов: рычаг, колесо и ось. Принципы работы	2	1	1	Анализ выполнения задания

2.2.2	Сборка простых механизмов: Винт. Наклонная плоскость. Принципы работы	2	1	1	Анализ выполнения задания
2.3	Зубчатая передача. Передаточные числа	6	2	4	
2.3.1	Изучение зубчатой передачи. Повышающая скорость передачи	1	1	0	Устный опрос
2.3.2	Изучение зубчатой передачи. Понижающая скорость передачи	1	1	0	Устный опрос
2.3.3	Сборка и исследование конструкции с повышающей скоростью передачи	2	0	2	Анализ выполнения задания
2.3.4	Сборка и исследование конструкции с понижающей скоростью передачи	2		2	Анализ выполнения задания
2.4	Червячная передача	2	1	1	
2.4.1	Изучение червячной передачи	1	1		Устный опрос
2.4.2	Сборка подъемного механизма с червячной передачей	1	0	1	Анализ выполнения задания
2.5	Поворотные механизмы	2	1	1	
2.5.1	Изучение поворотных механизмов	1	1	0	Устный опрос
2.5.2	Способы сборки поворотных механизмов	1	0	1	Анализ выполнения задания
2.6	Механизмы с возвратно-поступательными движениями	2	1	1	
2.6.1	Изучение механизмов с возвратно-поступательными движениями	1	1	0	Устный опрос

2.6.2	Способы сборки механизмов с возвратно-поступательными движениями	1		1	Анализ выполнения задания
2.7	Кулачковый механизм	2	1	1	
2.7.1	Изучение работы кулачкового механизма	1	1	0	Устный опрос

2.7.2	Способы сборки молота с кулачковым механизмом	1	0	1	Анализ выполнения задания
2.8	Передача вращения	2	1	1	
2.8.1	Изучение способов передачи вращения с помощью резинок и сениц	1	1	0	Устный опрос
2.8.2	Сборка механизма с передачей вращения с помощью езинок и сениц	1	0	1	Анализ выполнения задания
2.9	Внутренние соревнования по сборке роботов на ско ость	4		4	Результаты участия в соревнованиях
2.10	Цифровой ликбез. Технологический диктант	2		2	Результаты работы на енаже ах
3	Соревновательная деятельность	32	5	27	
3.1	Соревнование «Сумо». Использование датчиков льт азв ка, цвета	6	2	4	
3.1.1	Разбор регламента по состязанию «Сумо». Сборка конс кции	2	1	1	Анализ выполнения задания
3.1.2	Подключение датчиков ультразвука и цвета. П о амми ование оботов	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.1.3	Отладка роботов. Проведение соревнования	2	0	2	Анализ выполнения задания

3.2	Соревнование «Шорт-трек». Езда по линии	8	1	7	
3.2.1	Разбор регламента «Шорттрек». Сборка конструкций	2	1	1	Анализ выполнения задания
3.2.2	Программирование роботов с одним и двумя датчиками цвета	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.2.3	Доработка и программирование роботов в пак. II-е лето	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.2.4	Отладка роботов. Проведение соревнования «Шорттрек»	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.3	Соревнование «Лабиринт»	8	1	7	

3.3.1	Разбор регламента «Лабиринт». Способы прохождения лабиринта. Сборка конструкций	2	1	1	Анализ выполнения задания
3.3.2	Правило правой руки. Программирование роботов с одним и двумя датчиками лазерка	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.3.3	Доработка и программирование роботов в пак. II-е лето	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.3.4	Отладка роботов. Проведение соревнования «Лабиринт»	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.4	Соревнование «Робобол»	8	1	7	
3.4.1	Разбор регламента «Робофутбол». Командообразование. Разработка конструкций	2	1	1	Анализ выполнения задания

3.4.2	Управление роботами дистанционно. Использование ИК-датчика и управление с помощью Bluetooth	2		2	Анализ выполнения задания
3.4.3	Доработка и программирование оботов в командах	2	0	2	Анализ выполнения задания
3.4.4	Отладка роботов. Проведение соревнования «Робо-футбол» Выездные соревнования, участие пооектов в защите.	2	0	2	Анализ выполнения задания
	Рефлексия. Разбор ошибок, совершаемые при конструировании и программировании роботов				Анализ выполнения задания
4	Участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов и соревнований	6	0		Результаты участия соревнованиях
	Итого	72	18	56	

2.1.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Со евновательная обототехника»

п/п	Название раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятий
1	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	4	С обучающимися проводится инструктаж по технике безопасности. Обучающиеся знакомятся с системой дистанционного обучения и егис тся в системе
2	Основы построения конструкций, механизмы робототехнических моделей	30	

2.1	Название и принципы крепления деталей	4	Обучающиеся узнают название и принципы крепления деталей конструктора
2.2	Простые механизмы. Рычаг. Колесо и ось. Винт. Наклонная плоскость.	4	Обучающиеся знакомятся с простыми механизмами. Узнают, что такое рычаг, колесо и ось, винт, наклонная плоскость.
2.3	Зубчатая передача. Передаточные числа	6	Обучающиеся знакомятся с зубчатой передачей и передаточными числами
2.4	Червячная передача	2	Обучающиеся знакомятся с червячной передачей
2.5	Поворотные механизмы	2	Обучающиеся знакомятся с поворотными механизмами
2.6	Механизмы с возвратно-поступательными движениями	2	Обучающиеся знакомятся с механизмами с возвратнопоступательными движениями
2.7	Кулачковый механизм	2	Обучающиеся знакомятся с кулачковым механизмом
2.8	Передача вращения	2	Обучающиеся узнают, как передается вращение
2.9	Внутренние соревнования по сборке роботов на скорость	4	Обучающиеся принимают участие во внутренних соревнованиях по сборке роботов на скорость
2.10	Цифровой ликбез. Технологический диктант	2	Обучающиеся работают на тренажерах Урока цифры и отвечают на вопросы технологического диктанта
3	Соревновательная деятельность	32	
3.1	Соревнование «Сумо». Использование датчиков ультразвука, цвета	6	Обучающиеся принимают участие в соревнованиях «Сумо» и использованием датчиков ультразвука, цвета

3.2	Соревнование «Шорттрек». Езда по линии	8	Обучающиеся принимают участие в соревнованиях «Шорт-трек». Езда по линии
3.3	Соревнование «Лабиринт»	8	Обучающиеся принимают участие в соревнованиях «Лабиринт»
3.4	Соревнование «Робобол»	8	Обучающиеся принимают участие в соревнованиях «Робо-бол»
3.5	Рефлексия. Разбор ошибок, совершаемые при конструировании и программировании роботов	2	Обучающиеся принимают участие в соревнованиях рефлексии и разбирают ошибки, совершаемые при конструировании и программировании роботов
4	Участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов и соревнований	6	Обучающиеся принимают участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов и соревнований
Итого		72	

2.4. Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		все го	теория	практика	недель	дней		
1	Соревновательная робототехника	72	18	56	36	36	01.09.23 31.05.24	10 дней, январь
Итого		72	18	56	36	36		30

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Соревновательная робототехника»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум».

Помещение — учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

п/п	Наименование	Количество,
1.	Поильное оборудование	
	Набор «Космос и Аэопот» Набор Lego 9535	14
1.2.	Базовый набор робототехники продвинутого уровня (набор Lego Mindstorms EV3 45544)	14
1.3.	Ресурсный набор для изучения робототехники (Набор Lego 045560)	2
	Образовательный комплект ТЕТЮХ	14
1.5.	Учебный набор по изучению мехатроники и робототехники VEX	14
1.6.	Кибернетический конструктор ТРИК КТ 18	1
1.7.	Образовательный конструктор для практического изучения электроники «Эвольвекто»	14
2.	Компьютерное оборудование	
2.1.	Ноутбук	14
2.2.	Мышь	14
3.	Презентационное оборудование	
3.1.	Доска магнитно-маркерная поворотная	1
3.2.	Интерактивная панель с мобильной стойкой	1
4.	Программное обеспечение	
4.1.	Основное программное обеспечение	1
4.2.	Антивирус	1
5.	Оборудование лектория	
5.1.	Презентационное оборудование: проектор; презентер	1 2

5.2.	Звуковое оборудование:	
	усилитель мощности CROWN; потолочные колонки	1
	JBL; активный сабвуфер JBL; радиосистема с ручным	10
	передатчиком Sennheiser; цифровой	1
	многофункциональный эквалайзер Behringer	2
		1

3.2 Информационное обеспечение

Список рекомендуемой литературы для педагога

1. Бейктал Джон. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 323 с.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные по физике. — М.: ДЖ Пресс, 2017. — 166 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-robot в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. - М.: дуж Пресс, 2015. 88 с.
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. - М.: ПРЕСС, 2014. - 140 с.
5. Валуев А.А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? — М.: Издательство АСТ, 2017. — 79 с.
6. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов Киселёв М.М., Киселёв М.М. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с.
7. Копосов ДГ. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. — М.: БУЖОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 288с.
8. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. — М.: Издательство Амперка, 2018. — 84 с.
9. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. — М Институт Компьютерных исследований, 2013. — 564 с.
10. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LegoMindstorms EV3 полинии. — М.: Перо, 2015 . — 168 с.
11. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства — Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. — 204 с.
12. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 10 класса. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 387 с.
13. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. — М.: Лаборатория знаний, 2018 . — 176 с.
14. Филиппов СА. Робототехника для детей и родителей. — СПб.: Наука, 2013.-319 с.

Список рекомендуемой литературы для обучающегося

1. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-р060T0B в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. — М.:ДЖ Пресс, 2015 88 с.
2. Копосов ДГ. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 288 с.
3. Филиппов СА. Робототехника для детей и родителей. — СПб: Наука, 2013. -319 с.

Список рекомендуемой литературы для родителей

1. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-р060T0B в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, НА. Белиовский. - м.: дуж пресс, 2015. - 88 с.
2. Копосов ДГ. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 288 с.
3. Филиппов СА. Робототехника для детей и родителей. — СПб: Наука, 2013. -319 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273—ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>
2. Академия робототехники [Электронный ресурс]: сайт, посвященный введению в робототехнику. Режим доступа: <http://ar.risetech.com/Home/Introduction>
3. Аленина Т.И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОС): пособие для учителя / Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская ЕЛ / сайт «Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники». Режим доступа: <http://№осигра.рф/2012-07-07-02-11-23/kcatalog/51-d12>
4. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ / — Режим доступа: http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
5. Видеомонтаж: изучение программ монтажа (WidowsMovierMaker) / сайт по курсам видеомонтажа. — Режим доступа: <http://lvm.ru/html/maker/>
6. Государство заинтересовано в развитии робототехники — <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
7. Давыдов Д. Обзор железок для занятий робототехникой с детьми / сайт «Хабрахабр». Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/makeitlab/blogn52015/>
8. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» / сайт «Центр дистанционного обучения. Виртуальный класс».—Режим доступа: <http://cde.sipkro.ru/moodle/course/category.php?id=55>

9. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://robotics.ru/>
10. Кегельринг [Электронный ресурс]: Как сделать робота и участвовать в соревнованиях // Мой робот — Электронный журнал — М.: Режим доступа: http://myrobot.ru/articles/sport_kegelring.php
11. Козлова В.А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://lego.rkc-74.ru>
12. Курс робототехники и ЛЕГО-конструирования в школе (для учеников 5-7 класса) [Электронный ресурс]: примерное планирование курса. — Режим доступа: http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
13. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159
14. Мирошина Т.О. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе [Электронный ресурс]: учебнометодическое пособие [Т. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева. — Режим доступа: http://raor.ru/training/umcor/books/books_5.html
15. Научно-популярный блог о робототехнике. Режим доступа: <http://robotor.ru>
16. Некоммерческий информационный сайт о робототехнике. — Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>
17. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] [/http://leaming.9151394.ru/course/view.php?id=280#program blocks](http://leaming.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
18. О роботах Lego на русском языке [Электронный ресурс]: проекты по робототехнике. — Режим доступа: <http://www.mindstorms.su>
19. Примеры конструкторов и программ к ним / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
20. Программы для робота <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
21. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и ИТ: инструкции. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
22. LegoEducation / образовательные решения. — Режим доступа: <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
23. LegoEducation/ образовательные решения. Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru/learn>
24. LEGO@ Engineering [Электронный ресурс] / сайт для педагогов. — Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Соревновательная робототехника» частично используются дистанционные технологии. Педагог вносит все методические материалы, используемые на каждом занятии, практические задания, задачи, учебный материал для самостоятельного изучения, ссылки на видео и иные Интернетресурсы на специальную платформу, созданную для каждой группы обучающихся по данной программе в «Системе дистанционного обучения Детский технопарк «Кванториум» Ульяновская область». Каждый обучающийся зарегистрирован в системе и имеет доступ к этим образовательным ресурсам. Загрузка материала осуществляется педагогом после проведения каждого занятия.

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог детского технопарка «Кванториум», имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с преподаваемой технологией и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.5 Методическое обеспечение

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, участие в соревнованиях, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей, участие в командных соревнованиях.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с детьми максимально эффективна, дети учатся не только инженернотехнической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы: – объяснительно-иллюстративный; – эвристический метод; – метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал; – метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях; –

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность

проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

– проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

– закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков; – диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

– игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения), – соревнования и конкурсы, – наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература), – создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы. Основные формы деятельности:

– познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма; – общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»; – творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов; – игра: игра в команде, индивидуальные соревнования; – труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

Форма организации учебных занятий:

– беседа; – лекция; – техническое соревнование; – игра-квест; – экскурсия; – индивидуальная защита проектов; – творческая мастерская; – творческий отчет.

Типы учебных занятий:

– первичного ознакомления с материалом; – усвоение новых знаний; – комбинированный; – практические занятия; – закрепление, повторение; – итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

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

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

_____ технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума; _____ технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта; _____ технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей; _____ технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

_____ проектные технологии достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; _____ кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся

новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций; – компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.