

Администрация городского округа Тольятти
Департамент образования
**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»
городского округа Тольятти**

Программа принята к реализации
решением педагогического
совета. Протокол № 4
от «28» июня 2024г.



УТВЕРЖДАЮ.

Директор МБОУ ДО ГЦИР

А.В. Хаирова

« 28 » июня 2024г. Приказ № 58

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»**

Направленность техническая

Возраст детей – 11-16 лет

Срок реализации – 1 год

Разработчик:

Расторгуева Оксана Анатольевна,
педагог дополнительного образования.

Методическое сопровождение:

Клюева Юлия Викторовна, методист
центра цифрового образования «IT-
Куб»

Тольятти

2024

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов»
Краткое название программы	Программирование роботов
Изображение (логотип)	
Место реализации программы	МБОУ ДО ГЦИР: 445045, Самарская область, Тольятти, ул. Чайкиной, 87
Разработчик программы	Расторгуева Оксана Анатольевна, педагог дополнительного образования
Методическое сопровождение	Клюева Юлия Викторовна, методист центра цифрового образования «ИТ-Куб»
Краткое описание	Дополнительная программа «Программирование роботов» реализуется в рамках центра цифрового образования «ИТ-куб» и предназначена для школьников 11-16 лет. Программа является введением в мир высоких технологий для школьников. Разнообразные технические проекты, являющиеся комбинацией механики, электроники и программирования позволят сформировать у школьников мышление, необходимое для современного цифрового мира. В течение учебного года учащиеся освоят базовые навыки конструирования, программирования различных робототехнических систем в программных средах Arduino, Scratch, Robotc, Lego Mindstorms EVи на их основе воплотят свои технические идеи
Ключевые слова для поиска	Программирование, робототехника, роботы, проектирование, моделирование, конструирование, контроллер, датчик, Arduino, LEGO, Scratch, ИТ-куб, программа дополнительного образования, дополнительное образование, дополнительные занятия по робототехнике
Цели и задачи	Формирование у учащихся современных инженерных знаний с получением навыков работы в программных средах Arduino, Scratch, Robotc, Lego Mindstorms EV. Проектирование, сборка, программирование и управление сложными робототехническими комплексами
Результаты освоения	Выпускник программы научится основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических комплексов, основам программирования в программных средах Arduino, Scratch, Robotc, Lego Mindstorms EV
Материальная база	Мультимедийное проекционное оборудование, персональный компьютер для каждого обучающегося, компьютерные

	программы Arduino IDE, ROS, Robotc, LegoMindstormsEV. Образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике VEX, Lego MindstormsEducation EV3
Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2021 год. Решение методического совета МБОУ ДО ГЦИР от 18.06.2021 г. Протокол № 4
Тип программы по функциональному назначению	Общеразвивающая
Направленность программы	Техническая
Направление (вид) деятельности	Программирование, моделирование, конструирование
Форма обучения по программе	Очная
Используемые образовательные технологии	Проектный метод, ИКТ
Уровень освоения содержания программы	Базовый уровень
Охват детей по возрастам	11-16 лет
Вид программы по способам организации содержания	Модульная
Срок реализации программы	1 год
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	
Финансирование программы	Реализуется в условиях ПФДО и на бюджетной основе в рамках муниципального финансирования. За рамками муниципального финансирования – на платной основе.
Итоги экспертизы программы на соответствие требованиям ПФДО	Итоговое заключение ОМЭС-36 от 28.02.2024. Итоговое заключение ОМЭС №16 от 27.12.2021 г.
Итоги участия программы в конкурсах	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Введение	4
Актуальность и педагогическая целесообразность программы.....	4
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ	5
Цель и основные задачи программы.....	6
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса.....	6
Основные характеристики образовательного процесса	7
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса	7
Планируемые результаты освоения программы.....	10
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	11
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	13
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	13
УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 1 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ LEGOMINDSTORMSEEDUCATIONEV3»	13
УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 2 «ПРОЕКТ «МОЙ РОБОТ»	15
УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 3 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ VEX-V5».....	16
УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 4 «ПОДГОТОВКА К РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ СОРЕВНОВАНИЯМ».....	18
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	20
Кадровое обеспечение.....	20
Методическое обеспечение	20
Информационное обеспечение.....	22
Материально-техническое обеспечение программы	23
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	24
ПРИЛОЖЕНИЯ	26
Календарный учебный график программы	26
Оценочные материалы	27
Методические материалы	28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» является неотъемлемой частью образовательной программы муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» г.о. Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Дополнительная программа «Программирование роботов» реализуется в рамках центра цифрового образования «IT-куб» и предназначена для школьников 11-17 лет. Программа является введением в мир высоких технологий для школьников. Разнообразные технические проекты, являющиеся комбинацией механики, электроники и программирования позволят сформировать у школьников мышление, необходимое для современного цифрового мира. В течение учебного года учащиеся освоят базовые навыки конструирования, программирования различных робототехнических систем в программных средах Arduino, Scratch, Robotc, Lego MindstormsEV и на их основе воплотят свои технические идеи.

По своему функциональному назначению программа является *общеразвивающей* и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, творческом развитии, в организации их свободного времени.

Программа имеет *техническую направленность*, так как направлена на овладение обучающимися представлений о возможностях роботизированной техники, сред программирования, на развитие у обучающихся навыков проектирования и реализации роботизированной техники, формирование аналитического, творческого и критического мышления. Реализация программы способствует развитию воображения, пространственного мышления средствами цифрового проектирования, логического мышления с получением навыков программирования.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской обл. от 12.07.2017 г. № 441), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического профиля.

Важной чертой современного мира является быстрое развитие и все более широкое применение робототехнических систем в производстве и быту. Особенностью современного цифрового мира является самое разнообразное использование робототехнических устройств, от простейших систем до многокомпонентных комплексов. Их работа основана на взаимодействии механических и электронных элементов, управляемых микропроцессорными устройствами. Алгоритм работы таких робототехнических систем задается в ходе программирования. Школьники, которым предстоит жить и работать в будущем цифровом мире, для эффективного взаимодействия с робототехническими системами, возможностями проектирования, управления, должны иметь представления об основах работы таких устройств. Для молодежи, которая собирается в будущем посвятить себя инженерной деятельности, получение основ знаний по созданию и функционированию современных робототехнических систем может помочь сориентироваться в направлении будущей технической деятельности. Поэтому дополнительная программа

«Программирование роботов», предлагающая комплекс занятий, направленных на получение первоначальных знаний о проектировании, создании и программировании современных робототехнических систем, является актуальной.

Педагогическая целесообразность использования программы «Программирование роботов» для школьников обоснована следующим: изучение основ моделирования роботов в виртуальном пространстве, а также разработка компоновок роботов способствует развитию пространственного мышления. Кроме этого, получение необходимых навыков в программировании в различных программах развивает логическое мышление и математические способности. Изучение принципов работы и конструирование технического устройства с использованием систем датчиков и микропроцессорной системы управления способствует развитию и закреплению знаний в различных областях физики (динамика, термодинамика, оптика, магнетизм, электроника, радиосвязь), математики (геометрия, тригонометрия, алгебра), технологии (мехатроника, робототехника, производство). Реализации всей цепочки работ от замысла, идеи и до создания задуманного объекта способствует формированию представлений о современном процессе создания высокотехнологичных устройств. Обучающиеся знакомятся с современным подходом к созданию любых вещей современного мира - от первоначальной идеи до воплощенного в реальность результата, с использованием цифрового проектирования, новых технологий 3D сканирования и печати.

Таким образом, программа «Программирование роботов» актуальна и педагогически целесообразна, так как она удовлетворяет потребности родителей и потребности школьников в решении актуальных для них задач – развитии мышления, интеллектуальных способностей, воспитании творческой личности, подготовленной к решению нестандартных задач, готовой к самостоятельному и творческому решению проблем, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Целью создания программы «Программирование роботов» является программно-методическое обеспечение работы центра цифрового образования «IT-куб» и в связи с этим изменение содержания и методов обучения, обеспечивающих формирование интеллектуальных навыков, развитие мышления, усвоение и закрепление отдельных положений технических знаний применительно к практической деятельности обучающихся, основанной на проектном подходе к организации обучения.

Новизна программы «Программирование роботов» выражается:

- во-первых, в использовании новейших инженерных технологий: обучающиеся получают навыки работы с программным обеспечением для решения практических задач по обеспечению заданного функционирования роботов различного назначения; проектирования, сборки и управления сложными робототехническими системами и комплексами с использованием различных конструкторов, включающих робототехнический контроллер, программный и периферийные контроллеры, сервоприводы, модуль технического зрения (контроллер, телекамера, оптическая система), механические передачи, интеллектуальные приводы, информационные системы, сенсорные системы, датчик линии, звука, акселерометры, датчик магнитного поля, метеостанцию, мульти-датчик, лазерный сканирующий дальномер, датчик цвета, датчик касания, насадки (захваты, присоски, лазерный гравёр, 3Д печатная головка);
- во-вторых, в системно-деятельностном подходе к процессу создания, сборки, управления современными робототехническими устройствами от идеи до реализации с изучением основ работы по всем необходимым этапам и получением навыков, которые позволят обучающимся реализовать свой собственный проект.

Цель и основные задачи программы

Цель программы – развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций через программирование роботов на современных языках программирования.

Основные задачи:

Обучающие:

- 1) формировать базовые понятия об устройстве и принципах работы современных робототехнических систем;
- 2) формировать умения работы по моделированию в виртуальном пространстве;
- 3) отработать умения проектирования и создания роботов различного назначения;
- 4) формировать умения работы с современными микропроцессорными устройствами на основе их программирования.

Воспитательные:

- 1) воспитывать творческую личность, подготовленную к решению нестандартных задач, обладающую актуальными знаниями и умениями и способную реализовать свой потенциал в условиях современного общества;
- 2) воспитывать у обучающихся готовность применять полученные технические навыки на благо людей и своей родины.

Развивающие:

- 1) развивать логическое и пространственное мышление;
- 2) развивать коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие совместную деятельность в группе, сотрудничество, общение;
- 3) развивать умение адекватно оценивать свои достижения и достижения других.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «Программирование роботов» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности связи обучения с жизнью, рационального сочетания коллективных и индивидуальных форм обучения.

В целях раскрытия педагогического и развивающего потенциала учебно-воспитательного процесса по программе акцент в ней делается на следующих принципах:

1. Принцип продуктивности состоит в обязательности получения продукта самостоятельной деятельности, что является одним из важных условий дополнительного образования. Продуктом деятельности в программе являются созданные детьми трехмерные объекты, технические электронные устройства. Создание такого лично значимого продукта позволяет ребенку получить чувство удовлетворенности от результатов собственной деятельности и самоутвердиться в социальной среде.

2. Принцип обучения в деятельности. Главное – не передача детям готовых знаний, а организация такой детской деятельности, в процессе которой они сами делают открытия, узнают что-то новое путем решения доступных проблемных задач. Используемые в процессе обучения игровые моменты, радость познания и открытия нового формируют у детей познавательную мотивацию, а преодоление возникающих в процессе учения интеллектуальных и личностных трудностей развивает волевую сферу.

3. Принцип проектности предполагает последовательную ориентацию всей деятельности педагога на подготовку и выведение ребенка в самостоятельное проектное действие, развертываемое в логике замысел – реализация – рефлексия. В ходе проектирования перед человеком всегда стоит задача представить себе еще не существующее, но то, что он хочет, чтобы появилось в результате его активности. Если ему уже задано то, к чему он должен прийти, то для него нет проектирования. В логике действия данного принципа в программе реализуются технические проекты обучающихся. Реализации всей цепочки работ от замысла, идеи и до создания задуманного объекта способствует формированию представлений о современном высокотехнологичном производстве.

Обучающиеся знакомятся с современным подходом к созданию любых вещей современного мира - от первоначальной идеи до воплощенного в реальность результата, с использованием цифрового проектирования, моделирования, конструирования, управления.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст детей, участвующих в реализации программы, - 11-16 лет.

Условия набора детей в объединение. К освоению дополнительной программы «Программирование роботов» допускаются любые лица без предъявления требований к уровню развития в соответствии с возрастом, для которого разработана данная образовательная программа. Зачисление в группу проводится в соответствии с датой подачи заявления.

Обучающиеся, прошедшие ранее обучение по дополнительным программам центра цифрового обучения «It-куб» и освоившиеся программы на уровне не менее 80%, имеют преимущество при зачислении на программу «Программирование роботов».

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы - 1 год.

Количество обучающихся в группе не более 12 человек.

Уровень освоения содержания программы базовый, что предполагает освоение обучающимися специализированных знаний, обеспечение трансляции общей и целостной картины тематического содержания программы.

Вид программы по способам организации содержания модульная.

Взаимодействие с другими программами в рамках «ИТ-куб»: перед обучением по программе «Программирование роботов» учащимся рекомендуется освоить содержание программы «ИТ-Куб. СТАРТ» или один её модуль «Основы программирования. Программирование роботов», где рассматривается само понятие «программирование», основные термины и процессы, характерные для этого вида деятельности. В ходе освоения данного модуля учащиеся изучат общую логику процесса программирования и смогут намного легче и продуктивнее решать конкретные задачи и реализовывать собственные проекты в рамках программы «Программирование роботов».

Обучающимся рекомендуется параллельно с изучением программы «Программирование роботов» освоить дополнительные учебные модули «Английский для ИТ-специалиста» и «4К: компетенции современного ИТ-специалиста», которые реализуются в рамках Центра цифрового образования «ИТ-куб».

Возможность продолжения обучения по программам близкого вида деятельности: Закончив обучение по программе «Программирование роботов», обучающиеся могут продолжить свое образование по любой программе центра цифрового образования «ИТ-куб» в соответствии со своим возрастом. Обучающиеся, освоившиеся программу «Программирование роботов» на уровне не менее 80%, имеют преимущество при зачислении на все программы ИТ-куба.

Режим занятий: два раза в неделю по 1,5 учебных часа.

В соответствии с СП 2.4.3648-20 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса составляет 36 учебных недель. Начало занятий 15 сентября, завершение обучения 31 мая. *Календарный учебный график см. в Приложении 1.*

Объем учебных часов всего по программе – 108 час.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

Содержание программы направлено на создание условий для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, в приобретение навыков в области системной инженерии, освоения языков программирования, автоматизации и робототехники, формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Содержание программы структурировано следующим образом.

Программа включает в себя 4 модуля.

Модуль 1 «Конструирование и программирование роботов на LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3» обеспечивает знакомство с основами конструирования и программирования LEGO роботов.

Модуль 2 «Проект «Мой робот» обеспечивает создание собственного робототехнического объекта в рамках сквозного проектирования по этапам: конструирование, моделирование и программирование.

Модуль 3 «Конструирование и программирование роботов VEX-V5» обеспечивает получение базовых знаний по работе робототехнических устройств с изучением необходимых алгоритмов программирования в среде VEXcode VR.

Модуль 4 «Подготовка к робототехническим соревнованиям» предполагает, что обучающиеся представляют результаты своей индивидуальной или групповой работы для участия в соревнованиях, олимпиадах по робототехнике различного уровня.

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных **формах**:

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий;
- групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;
- индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям и соревнованиям.

Воспитательная деятельность в рамках программы

Воспитательная работа с обучающимися – неотъемлемая часть программы. Воспитание как приоритет прослеживается в целях и задачах как всей программы, так и каждого модуля в частности. Развитие компонентов инновационного мышления и формирование коммуникативных компетенций невозможно без воспитания положительного отношения к обучению, саморазвитию и созидательному труду. Программа формирует у детей традиционные ценностные ориентиры (взаимопомощь, сотрудничество, коллективизм, взаимоуважение и другие), развивает гибкость мышления, а также знакомит с современными инновационными площадками и проектами региона и страны, что способствует ранней профориентации. Руководствуясь Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, в программе «Программирование роботов» ставятся следующие воспитательные задачи:

- повышение уважения детей друг к другу, к семье и родителям, педагогам, старшим;
- подготовка личности к общественной жизни, трудовой деятельности;
- создание условий для повышения у детей уровня коммуникативных компетенций.

Воспитательные задачи программы реализуются в процессе педагогического общения, в использовании активных методов обучения, побуждающих детей проявить себя в совместной деятельности, осознанию подростками ценности креативных черт собственной личности. Групповая работа и другие используемые технологии способствуют приобретению навыков работы в команде, формированию эмоционально положительного отношения к креативному процессу и новациям, позитивного самоотношения.

Воспитательная работа с обучающимися и проведение массовых досуговых мероприятий организуется внутри центра «IT-куб» и включает в себя конкурсные мероприятия, соревнования, открытые защиты проектов, воспитательные мероприятия и праздники.

Примерный план воспитательных досуговых мероприятий в объединении

№	Название мероприятия	Примерные сроки	Цели проведения мероприятия
1.	День открытых дверей центра цифрового образования «IT-куб». Презентация объединения	Сентябрь, 1-ая неделя	Презентация объединения. Формирование мотивации к творческой деятельности
2.	Участие в городской акции «Протяни руку помощи» в день памяти Николая Чудотворца	19 декабря	Приобщение к благотворительности, воспитание способности к состраданию, милосердию и деятельной помощи нуждающимся
3.	Новогодний праздник «IT-ёлка» в центре цифрового образования «IT-куб»	Январь	Организация досуга
4.	Участие в городской научно-практической конференции учащихся 5-9 классов «Первые шаги в науку»	Февраль	Представление результатов индивидуальной или групповой работы. Формирование мотивации к творческой деятельности
5.	Мероприятие в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День космонавтики»: тематическое занятие	12 апреля	Воспитание патриотизма, чувства гордости за достижения нашей страны
6.	Мероприятие в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День Победы»: тематическое занятие	9 мая	Воспитание патриотизма, чувства гордости за подвиг народа в Великой Отечественной войне
7.	Праздник окончания учебного года	Май	Подведение итогов года. Формирование сплоченного детского коллектива
8.	Участие в итоговом мероприятии МБОУ ДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре»	Май	Презентация достижений объединения. Формирование сплоченного детского коллектива

Работа с родителями на протяжении учебного года включает в себя:

№	Вид работы	Цели проведения данных видов работ
1.	Индивидуальные и коллективные консультации для родителей	Совместное решение задач по воспитанию и развитию детей
2.	Организация общения в чате мессенджеров Viber, WhatsApp	Решение организационных вопросов. Реализация единых требований к ребёнку семьи и объединения дополнительного образования
	Работа группы «Программирование роботов» в социальной сети «ВКонтакте»: https://vk.com/pro_robotov_gcir	Демонстрация детских достижений, информирование о текущих мероприятиях в объединении, в центре цифрового объединения «IT-куб»
3.	Привлечение родителей к посильному участию в жизни детского коллектива (помощь в приобретении расходных	Формирование сплочённого коллектива. Совместное решение задач по воспитанию, развитию детей и организации

	материалов, финансирование участия детей в мероприятиях городского и выше уровня, приглашение родителей на открытые занятия и воспитательные мероприятия)	образовательного процесса
4	Анкетирование «Удовлетворённость результатами посещения ребёнком занятий объединения»	Изучение потребностей родителей, степени их удовлетворения результатами УВП

Планируемые результаты освоения программы

Требования к уровню подготовки выпускников направлены на овладение обучающимися знаниями и умениями, востребованными в будущей профессиональной деятельности, значимыми для приобщения к современным инженерным технологиям.

1. Предметные результаты

По окончании программы обучающиеся

будут иметь представление:

- об основных методах работы в графическом редакторе для создания цифровых моделей реальных объектов;
- об основах робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);
- об алгоритмах на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков;

будут уметь:

- программировать управление роботом; использовать датчики для организации обратной связи и управления роботом;
- применять теоретические знания на практике;
- владеть умениями и навыками при работе с платформой (конструктором), приобретут опыт практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества.

Ожидаемые предметные результаты освоения каждого модульного курса описаны в пояснительных записках к каждому модулю.

2. Метапредметные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся сможет:

- использовать приемы наблюдения, сравнения, описательной характеристики;
- взаимодействовать с окружающими в соответствии с нормами делового сотрудничества;
- выполнять различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении задачи;
- уважительно относиться к позиции другого;
- находить необходимую информацию в предложенных педагогом технических справочниках информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- обнаруживать и формулировать учебную проблему совместно с педагогом;
- составлять план решения проблемы (задачи) совместно с педагогом;
- отбирать необходимые для решения учебной задачи источники информации среди предложенных педагогом словарей, энциклопедий, справочников.

3. Личностные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся будет:

- демонстрировать интерес к занятиям и стремление к техническому творчеству и программированию;
- в ситуациях взаимодействия в группе отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие с позиции нравственных ценностей;

- определять с помощью педагога и высказывать самые простые, общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей);
- проявлять отзывчивость, сопереживание в общении с одноклассниками и педагогами;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;
- проявлять интерес к профессиональному самоопределению, ознакомлению с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

При реализации данной программы предусмотрены следующие этапы педагогического мониторинга:

- **вводный (первичный) контроль** проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного технического уровня детей. Данный контроль проводится в форме интерактивной диагностической беседы.

- **промежуточный контроль** проводится для определения уровня усвоения содержания модуля. Подведение итогов освоения содержания модуля проводится в следующих формах:

- первого модуля в форме демонстрации реальных и виртуальных робототехнических моделей, выполненных обучающимися;
- второго модуля в форме презентации выполненных работ для проекта "Мой робот";
- третьего модуля в форме презентации и обсуждения творческого проекта и выставки технических устройств, работающих на основе современных систем управления и запрограммированных в среде Robotc;
- четвертого модуля в форме участия в соревнованиях и олимпиадах робототехнической направленности различного уровня.

Для оценки презентаций используются «Критерии оценки процесса и результатов групповой проектной деятельности» (см. приложение 2 «Оценочные материалы»).

- **итоговый контроль** проводится по завершении учебного года в форме презентации проектов «Мой робот» и выставки моделей.

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в «Лист результатов обучения по программе».

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим параметрам и критериям.

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) в форме презентации проектов «Мой робот» и выставки моделей.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации обучающихся фиксируются педагогом в электронном журнале в АСУ РСО, где впоследствии формируется отчет об уровне освоения программы каждой группой.

Презентация достижений детей проводится в конце каждого учебного года на учрежденческом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

По окончании обучения выпускники получают свидетельства об освоении дополнительной общеобразовательной программы «Программирование роботов».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Название модуля	Количество часов всего	В том числе	
			теория	практика
1	Учебный модуль 1 «Конструирование и программирование роботов LEGO MIND STORMSEDCATIONE V3»	36	6	30
2	Учебный модуль 2 «Проект «Мой робот»	16	2	14
3	Учебный модуль 3 «Конструирование и программирование роботов VEX-V5»	36	6	30
4	Учебный модуль 4 «Подготовка к робототехническим соревнованиям»	20	2	18
	Итого по программе:	108	16	92

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 1 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ LEGOMINDSTORMSEDCATIONEV3»

Учебный модуль «Конструирование и программирование роботов на LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3» рассчитан на знакомство с основами конструирования и программирования LEGO роботов.

Цель модуля – формирование умения работать с LEGO конструктором. Изучение основ программирования LEGO роботов.

Задачи модуля:

- 1) Формировать представления о базовых приемах работы с деталями LEGO.
- 2) Формировать у обучающихся умение собирать роботов по схемам.
- 3) Познакомить с программным обеспечением и основами программирования в среде LEGOMINDSTORMSEV3.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся
будут знать:

- способы соединения деталей конструктора;
- основы программирования в среде LEGOMINDSTORMSEV;
- приемы особенности создания графических программ;

будут уметь:

- творчески мыслить;
- самостоятельно составлять желаемые схемы.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Знакомство с техническим обеспечением LEGOEV3	2	2	4
2	Знакомство с программным обеспечением и средой программирования LEGOMINDSTORMSEV3	2	6	8
3	Сборка и программирование роботов LEGOMINDSTORMSEEDUCATIONEV3	2	22	24
	Итого по модулю:	6	30	36

Содержание учебного модуля

Тема 1. Знакомство с техническим обеспечением LEGOEV3.

Теория. О задачах программы и плане на учебный год. Правила работы с электрическими приборами. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Поколения LEGO MINDSTORMS. Знакомство с техническим обеспечением LEGOEV3: модулем EV3, мотором, датчиками и прочим техническим обеспечением.

Практика. Изучение деталей конструктора: форма, разнообразие деталей для дальнейших проектов.

Входная диагностика. Интерактивная диагностическая беседа "Современные роботы".

Тема 2. Знакомство с программным обеспечением и средой программирования LEGOMINDSTORMSEV3.

Теория. Обзор программного обеспечения. Установка и запуск программы. Знакомство с главным меню программы. Подсоединение оборудования и активизации его с помощью программного обеспечения.

Практика. Создание и сохранение собственных программ. Работа в "Редакторе контента". Знакомство с вкладками "Информация о модуле", "Просмотр портов", "Доступные модули". Знакомство и работа с блоками меню "Палитры программирования" - расположение блоков, перетаскивание блоков на рабочий стол, скрепление блоков, изменение значений в блоках.

Тема 3. Сборка и программирование роботов LEGOMINDSTORMSEEDUCATIONEV3.

Теория. Знакомство с базовыми деталями конструктора и способами их соединения. Базовые принципы работы со сборкой. Устройство ввода и датчики. Управление при помощи одного или нескольких программных блоков.

Практика.

Задачи с блоками палитры "Действия":

- запуск мотора, работа со средним мотором. Сборка простого робота и соединение среднего мотора с модулем EV3;
- работа с большим мотором - использование различных режимов для выполнения поворота;
- работа со стандартным (рулевым) управления - перемещение на один метр прямо;
- работа с рычагом управления - поворот в пол-оборота вокруг своей оси;
- работа со звуком и речевым выводом, выбор звуковой тональности.

Задачи с блоками палитры "Управления операторами":

- работа по изменению направления взгляда пары глаз на экране;
- создание и программирование сканера цвета;
- создание робота с сенсорным управлением с вращением;
- переключение робота помощи датчика касания;
- работа с циклами.

Задачи с блоками палитры "Датчики":

- работа с сигналами;
- измерение и сравнение в цифровом блоке;
- реагирование робота на свет;
- измерения на вращающемся объекте.

Задачи с блоками палитры "Операции с данными":

- обработка введенных данных;
- написание программы вывода приветствия на экран;
- работа с переменными данными;
- логические комбинации сигналов датчиков.

Задачи с блоками палитры "Дополнения":

- использование интерфейса;
- работа с измерениями.

Подведение итогов модуля. Демонстрация реальных и виртуальных моделей, выполненных обучающимися. Соревнования с выполненными моделями.

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ2 «ПРОЕКТ «МОЙ РОБОТ»

Учебный модуль «Проект «Мой робот» рассчитан на знакомство с проектной деятельностью и виртуальной средой LEGODigitalDesigner. На занятиях обучающиеся учатся работать в программе LEGODigitalDesigner - разрабатывать дизайн роботов, с последующей сборкой и программированием разработанного робота.

Цель модуля – формирование умения разрабатывать собственные робототехнические объекты в рамках сквозного проектирования по этапам: конструирование, моделирование и программирование.

Задачи модуля:

- 1) Формировать представления о проектной деятельности.
- 2) Научить создавать дизайн роботов в виртуальной среде LEGO Digital Designer.
- 3) Формировать умения собирать и программировать роботов в рамках проекта.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- особенности работы в виртуальной среде LEGO Digital Designer;
- этапы реализации проекта "Мой робот ";

будут уметь:

- программировать робота согласно авторской задумке;
- собирать модели роботов, созданных в виртуальной среде;
- проектировать, изготавливать и собирать техническое устройство, объединяющее элементы механики и программирования.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Формирование проектных групп. Выбор темы проекта	1	2	3
2	Создание моделей в виртуальной среде LEGODigitalDesigner	1	3	4
3	Сборка и программирование робота по авторской задумке	2	5	7
4	Подготовка презентации проекта. Представление проекта	1	1	2
Итого по модулю:		5	11	16

Содержание учебного модуля

Тема 1. Формирование проектных групп. Выбор темы проекта.

Теория. Подготовительный этап проекта. Создание проектных групп. Способы поиска информации. Распределение обязанностей в проектной группе. Выработка и утверждение темы.

Практика. Выбор темы проекта и ее конкретизация. Формулирование темы проекта. Целеполагание. Формулировка задач проекта. Сбор и изучение информации на тему проекта. Составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ.

Тема 2. Создание моделей в виртуальной среде LEGO Digital Designer.

Теория. Виртуальная среда и приемы работы в Digital Designer.

Практика. Создание 3D моделей роботов в виртуальной среде LEGO Digital Designer по теме проекта. Внесение при необходимости изменений в конструкции. Тренировочные задания, связанные с соединениями деталей в виртуальной среде.

Тема 3. Сборка и программирование робота по авторской задумке.

Теория. Уточнение параметров проекта, внесение изменений в ход реализации проекта.

Практика. Создание действующей модели из деталей LEGO по собственной задумке. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Написание программы для собранного робота в программе LEGOMINDSTORMSEV.

Тема 4. Подготовка презентации проекта. Представление проекта.

Теория. Возможные способы представления результатов проекта.

Практика. Разработка презентации для защиты проекта.

Подведение итогов модуля. Представление проекта.

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 3 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ VEX-V5»

Учебный модуль «Конструирование и программирование роботов VEX-V5» рассчитан на знакомство с основной элементной базой, используемой при разработке робототехнических комплексов различного назначения.

Цель модуля – создание технического устройства, работающего на основе современных систем управления. Знакомство с принципами программирования технических устройств в среде Robotc.

Задачи модуля:

- 1) Обеспечить усвоение базовых знаний по работе современных технических устройств с практическим изучением необходимых алгоритмов программирования.
- 2) Формировать умения программировать в среде Robotc.
- 3) Формировать собирать устройство, объединяющее элементы мехатроники, робототехники и программирования.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- особенности модульного устройства на базе программируемого и периферийного контроллера;
- принцип работы в программировании Robotc;
- названия различных компонентов робота и платформы: контроллер (специализированный микрокомпьютер); исполнительные устройства — мотор, колёса,

перо, электромагнит; датчики цвета, расстояния, местоположения, касания; панель управления, ракурсы наблюдения робота; программные блоки по разделам; виды игровых полей (площадок); кнопки управления;

будут уметь:

- программировать управление роботом; использовать датчики для организации обратной связи и управления роботом; сохранять и загружать проект;
- формировать простейшие алгоритмы в среде программирования Robotc;
- создавать свои собственные программы и презентовать свой проект при выполнении творческих задач.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Знакомство с платформой VEXcode VR	1	2	3
2	Программирование робота на платформе	2	10	12
3	Датчики и обратная связь	1	8	9
4	Реализация алгоритмов движения робота	2	10	12
Итого по модулю:		6	30	36

Содержание учебного модуля

Тема 1. Знакомство с платформой VEXcode VR.

Теория. Презентация "Механика, мехатроника, робототехника". Основные фрагменты интерфейса платформы: панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления.

Практика. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта. Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования виртуального робота, видами игровых полей (площадок), основными блоками управления. Совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Тема 2. Программирование робота на платформе.

Теория. Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит.

Практика. Ознакомление с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков. Применение магнита.

Тема 3. Датчики и обратная связь.

Теория. Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дискový лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт

Практика. Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дискový лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Управление магнитом. Сбор фишек.

Тема 4. Реализация алгоритмов движения робота.

Теория. Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.

Практика. Подробный разбор блока команд «Управление» и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей. Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка». Проект «Детектор линии». Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков. На основе полученных знаний по работе с платформой каждый обучающийся создаёт свой проект.

Подведение итогов модуля. Презентация и обсуждение творческого проекта. Выставка моделей, созданных обучающимися, для родителей.

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ 4 «ПОДГОТОВКА К РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ СОРЕВНОВАНИЯМ»

Учебный модуль «Подготовка к робототехническим соревнованиям» рассчитан на знакомство с особенностями и правилами проведения робототехнических соревнований, с дальнейшим участием обучающихся в соревнованиях различного уровня.

Цель модуля- подготовка обучающихся к участию в соревнованиях.

Задачи модуля:

- 1) Познакомить с типовыми правилами и заданиями соревнований по робототехнике.
- 2) Обеспечить усвоение знаний по сборке роботов к определенным соревнованиям.
- 3) Формировать умения программировать роботов по предложенным заданиям к соревнованиям.
- 4) Формировать умения анализировать работу спортивных роботов.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- основные виды соревнований;
- достоинства и недостатки спортивных роботов;
- особенности проведения соревнований по робототехнике;

будут уметь:

- программировать робота для определенных соревнований;
- разрабатывать полигон для соревнований;
- настраивать индивидуальные модели спортивных роботов;

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Основные виды соревнований и элементы заданий	2	2	4
2	Подготовка к соревнованиям «Сумо»	1	3	4
3	Подготовка к соревнованиям «Лабиринт»	1	3	4
4	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг»	1	3	4
5	Проведение тренировочных соревнований.	1	3	4
Итого по модулю:		6	14	20

Содержание учебного модуля

Тема 1. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Теория. Особенности проведения соревнований. Изучение правил основных видов спортивных соревнований.

Практика. Сборка, настройка индивидуальных моделей спортивных роботов. Анализ достоинств и недостатков. Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.

Тема 2. Подготовка к соревнованиям «Сумо».

Теория. Особенности проведения соревнования «Сумо». Правила и задания к соревнованиям «Сумо».

Практика. Разработка и программирование роботов для соревнований «Сумо».

Тема 3. Подготовка к соревнованиям "Лабиринт".

Теория. Особенности проведения соревнования "Лабиринт". Правило правой руки. Движение робота в известном лабиринте.

Практика. Разработка полигона. Конструирование и программирование роботов для соревнований "Лабиринт".

Тема 4. Подготовка к соревнованиям "Кегельринг".

Теория. Особенности проведения соревнования "Кегельринг". Особенности кегельринг-макро.

Практика. Алгоритмы поиска и выталкивания кеглей с возвратом в центр, по спирали. Разработка и программирование роботов для кегельринга и кегельринга-макро.

Тема 5. Проведение тренировочных соревнований.

Теория. Проведение соревнования: задачи соревнований и условия проведения.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Рассматриваем и изучаем конструкцию роботов победителей.

Подведение итогов модуля. Участие обучающихся в соревнованиях по робототехнике.

Подведение итогов программы. Итоговая аттестация в форме презентации проектов «Мой робот» и выставки моделей. Обсуждение проектов, выполненных за учебный период. Участие в учрежденческом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование по специальностям технического профиля, обладающий достаточными знаниями и опытом практической работы с подростками и получивший дополнительное образование (курсы повышения квалификации) в области программирования в таких средах, как Robotc, MindstormsEDUCATIONEV3.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса.

При реализации программы используется педагогическая технология «Проектный метод»: в течение года обучающиеся работают в рамках проекта «Мой робот». В конце учебного года учащиеся презентуют результаты проектной деятельности - созданные технические объекты. Работа в рамках проекта предполагает знакомство и использование персонального компьютера, компьютерных программ: Robotc, MindstormsEDUCATIONEV3; робототехнические наборы: LEGO, VEX-V5.

В рамках проекта обучающиеся научатся основам работы в графической виртуальной среде «LEGO Digital Designer», программирования роботов по замыслу, разработке современных робототехнических устройств для участия в соревнованиях и олимпиадах.

2. Методический кейс программы

Для реализации программы «Программирование роботов» сформирован методический кейс, который имеет следующие разделы и включает следующие материалы.

1) Нормативные и организационные документы, обеспечивающие эффективную организацию процесса освоения программы обучающимися:

- 1.1. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для среднего школьного возраста).
- 1.2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.
- 1.3. Положение о проведении итогового мероприятия МБОУ ДО ГЦИР Фестиваля интеллекта творчества «Мы в Центре».
- 1.4. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.
- 1.5. Рекламные материалы объединения для организации набора (печатные, видео, в социальных сетях).

2) Методические материалы для педагога:

- 2.1. Методические рекомендации по реализации проекта «Мой робот».
- 2.2. Сценарий тематического занятия в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День космонавтики».
- 2.3. Сценарий проведения презентации объединения на Дне открытых дверей в центре цифрового образования «IT-куб».
- 2.4. Сценарий окончания учебного года в объединении.
- 2.5. Сценарий новогоднего праздника «IT-ёлка» в центре цифрового образования «IT-куб».
- 2.6. Коллекция авторских медиапрезентаций по темам занятий (*пример см. в приложении 3 «Методические материалы»*).

3) Оценочно-диагностические материалы для мониторинга освоения дополнительной образовательной программы обучающимися:

- 3.1. Контрольно-диагностические материалы для проведения входного контроля знаний и практических умений обучающихся в форме интерактивной диагностической беседы.

- 3.2. Контрольно-диагностические материалы для проведения промежуточного контроля по итогам модулей.
- 3.3. Критерии оценки процесса и результатов групповой проектной деятельности (приложение 2 «Оценочные материалы»).
- 3.4. Контрольно-диагностические материалы для проведения итоговой аттестации обучающихся в форме презентации проектов «Мой робот» и выставки моделей.
- 3.5. Лист результатов обучения по программе.
- 3.6. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».

4) Учебно-дидактические материалы, обеспечивающие реализацию содержания дополнительной образовательной программы:

№	Название дидактического средства	Где используется (модуль)	Цель использования
1	Презентация учебного курса	Модуль 1. Тема «Знакомство с техническим обеспечением LEGO EV3»	Знакомство с конструктором LEGOEV3
2	Демонстрационный видеоролик о подсоединении оборудования и активизации его с помощью программного обеспечения	Модуль 1. Тема "Знакомство с программным обеспечением и средой программирования LEGOMINDSTORMS"	Наглядная помощь для запуска ПО
3	Видеоролик "Обзор программного обеспечения"	Модуль 1. Тема "Знакомство с программным обеспечением и средой программирования LEGOMINDSTORMS"	Наглядная помощь для запуска ПО
4	Презентация "Устройство ввода и датчики". Презентация "Управление при помощи одного или нескольких программных блоков"	Модуль 1.Тема "Сборка и программирование роботов LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3".	Наглядная помощь при написании программы для LEGO роботов
5	Технические задания к соревнованиям по робототехнике	Модуль 4. «Подготовка и тренировка к робототехническим соревнованиям»	Подготовка к соревнованиям по робототехнике.
	Раздаточные материалы «Инструкция по сборке простого подъемного механизма для Lego EV3» (см. Приложение 3 «Методические материалы»)	Модуль 1. Тема «Знакомство с техническим обеспечением LEGO EV3»	Организация практической работы
6	Лучшие проекты Lego	Учебный модуль. Проект: "Мой робот". Аналитический этап	Демонстрация лучших проектов с целью ознакомления с возможностямиLego конструирования.

Информационное обеспечение

1. Литература для обучающихся:

1. Поляков, К.Ю. Конструируем роботов на ScratchDuino./ К.Ю. Поляков, Ю.А.Винницкий - М. : Лаборатория знаний, 2018. - 116 с.
2. Кабиров, Р. Я учусь кодить. Основы программирования для детей / Роман Кабиров, Екатерина Кабирова – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 87с. – (Гений программирования).
3. Корягин, А.В. Образовательная робототехника (LegoWeDo): учебная тетрадь/ А.В.Корягин - М.: ДМК-пресс, 2016. - 96 с.
4. Корягин, А.В. Играй, программируй и создавай свои миры/ А.В.Корягин - СПб.: Питер, 2021. - 240 с.
5. Киселев, М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов./ М.М.Киселев - М. : Солон-пресс, 2019. - 132 с.
6. Голиков, Д.В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров/ Д.В.Голиков - СПб.: BHV, 2018. - 160 с.
7. Воронин, И. Программирование для детей. От основ к созданию роботов./ И. Воронин, В. Воронина - СПб.: Питер, 2018. - 192 с.

2. Литература для педагога:

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – М. : Вита-Пресс, 2022. – 112 с. – (Школа креативного мышления).
2. Добриборщ, Д.Э. /Основы робототехники на LegoMindstorms EV / Д.Э. Добриборщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский - СПб.: Лань, 2021. - 108 с.
3. Леонтович, А.В. Проектная мастерская 5-9 классы. Учебное пособие. ФГОС./ А.В. Леонтович, А.С. Саввичев, И.А. Смирнов //. –М. : Просвещение, 2021. - 112 с. – (Внеурочная деятельность).
4. Монк, С. Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. /СаймонМонк – СПб.: Питер, 2017. – 250с.
5. Найниш, Л.А. Инженерная педагогика: Научно-методическое пособие / Л.А. Найниш, В.Н. Люсев–М. :ИНФРА-М, 2019. - 88 с.
6. Пинская, М.А. Оценивание для обучения: Практическое руководство / М.А. Пинская – М. : Чистые пруды, 2009. – 32с. – (Библиотечка «Первого сентября». Серия «Управление школой». Вып 28).
7. Тарапата, В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина – М. : Лаборатория знаний, 2017.—109с.
8. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. / С.А. Филиппов – СПб. : Наука, 2013. – 312с. – (Шаги в кибернетику).

3. Используемые интернет-ресурсы:

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	http://vex.examen-technolab.ru/	Официальный сайт компании VEX	Учебный модуль «Конструирование и программирование роботов VEX-V5». Конструирование роботов
2.	http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/iqprogramming	Официальный сайт компании VEX	Программное обеспечение для бесплатного скачивания. Учебный модуль «Конструирование и программирование роботов VEX-V5». Программирование роботов VEX-V5
3.	https://lego-digital-designer.ru	Официальный сайт компании Lego	Учебный модуль. Проект: "Мой робот". Программное обеспечение для бесплатного скачивания

Материально-техническое обеспечение программы

1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 12 – 15 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, рабочие столы для практической работы, шкафы для хранения материалов, инструментов, инвентаря и оборудования). Комната для занятий должна быть хорошо освещена (естественным и электрическим светом).

3) Оборудование, необходимое для реализации программы:

- 3.1. Программное обеспечение: Arduino, Robotc, Scratch,LEGO Digital Designer;
 - 3.2. Персональный компьютер для каждого обучающегося с выделенным каналом выхода в Интернет;
 - 3.3. Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска;
 - 3.4. МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс);
 - 3.5. Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике "VEX";
 - 3.6. Робототехнический набор "Lego Mindstorms Education EV3";
- 4) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, блокноты, тетради;
- 6) Сувенирная продукция для награждения лучших участников выставок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

- 1) Буйлова, Л.Н. Современные тенденции обновления содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-obnovleniya-soderzhaniya-dopolnitelnyh-obscheobrazovatelnyh-obscherazvivayuschih-programm/viewer>
- 2) Винницкий, Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов / Ю.А. Винницкий, А.Т. Григорьев - СПб.: BHV, 2019. - 240 с.
- 3) Закон Российской Федерации «Об образовании» №273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Закон об образовании РФ. – Режим доступа : <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>
- 4) Золотарева, А.В. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей. Учебник и практикум / А.В. Золотарева, Г.М. Криницкая, А.Л. Пикина – М.: Юрайт, 2023. – 315с. – (Профессиональное образование).
- 5) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р. [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Правительство Российской Федерации» – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/3fIgkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>
- 6) Лях, Т.В. Конструируем роботов для соревнований. Движение по линии / Т.В. Лях - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 60 с.
- 7) Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. - Режим доступа: <http://surl.li/shwfz>
- 8) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. - Режим доступа: <http://surl.li/shwfz>
- 9) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области № МО-1141-ТУ от 12.09.2022 года. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. - Режим доступа: <http://surl.li/shwfz>
- 10) Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Письмо Министерства просвещения РФ № ГД-39/04 от 19.03.2020 года. [Электронный ресурс] / Министерство просвещения Российской Федерации. Банк документов - Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/26aa857e0152bd199507ffaa15f77c58/>
- 11) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ГЦИР (утверждено

- приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 62 от 24.08.2020 г.) [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrd4>
- 12) Положение о проведения педагогического мониторинга, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 88 от 07.12.2020 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrRg>
 - 13) Положение об организации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 78 от 28.08.2019 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/nast/Polozhenie_o_distantne_2020_na_sayt.pdf
 - 14) 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" [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Российская газета» - Режим доступа: <https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebnadzor-post28-site-dok.html>.
 - 15) Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.РУ» - Режим доступа: <https://base.garant.ru/71770012/>
 - 16) Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.РУ» - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73235976/>
 - 17) Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209270013>
 - 18) Серова, Ю.А. Конструируем роботов LegoEV3. / Ю.А. Серова - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 248 с.
 - 19) Центры цифрового образования детей «It-куб». Банк документов [Электронный ресурс] / Академия Минпросвещения России - Режим доступа: <https://apkpro.ru/natsproektobrazovanie/bankdokumentov/>
 - 20) Штадлер, А. Моя книга о LegoEV3 / А. Штадлер - Астана: Фолиант, 2017. - 285 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Календарный учебный график программы

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа на 2024-2025уч.г.», принятым решением педагогического совета от 29 мая 2024 г., протокол № 3.

<i>Месяц</i>	<i>Количество учебных недель, содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 3 учебные недели. Начало занятий 09 сентября	Входная диагностика стартового уровня
Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель.	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Период школьных каникул с 27 октября по 4 ноября. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели. В период школьных каникул с 30 декабря по 07 января: Новогодний праздник в объединении	
Январь	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в городской научно-практической конференции школьников «Первые шаги в науку». Дополнительный день отдыха (государственный праздник) – 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 4 учебных недель. Период школьных каникул с 22-30 марта. Дополнительный день отдыха (гос.праздник) – 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Май	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Участие в учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Итоговая презентация проектов «Мой робот» и выставка моделей. Завершение учебных занятий обучения 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками – 1 мая, 9 мая	Итоговая аттестация обучающихся
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены (по выбору обучающегося) - 4 недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) – 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	
Итого учебных недель	36 учебных недель	

Оценочные материалы

Критерии оценки процесса и результатов групповой проектной деятельности

<i>Компоненты ожидаемых результатов</i>	<i>Диагностические признаки (примерный перечень ожидаемых результатов)</i>
1. Содержание проекта	При формировании содержания проекта группа должна продемонстрировать: • объем и ценность собранного материала; • участие в выполнении задания всех членов группы, коллективный характер принимаемых решений; • необходимую и достаточную глубину проникновения в проблему, привлечение знаний из других областей; • качество и оригинальность изготовленных технических объектов; • доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы; • уровень проявленного творчества: оригинальность принятых подходов и найденных решений, использование новых идей
2. Качество оформления проектной документации	При оформлении проектной документации группа должна продемонстрировать: • объем, полноту и логическую законченность проектной работы; • качество выполнения эскизов, технологических карт, текста (понятность, аккуратность); • графическое оформление материала (рисунки, слайды и т.п.)
3. Успешность презентации проекта	В ходе презентации проекта группа должна продемонстрировать: • умение выступать и излагать свои мысли перед аудиторией (логичность, аргументированность, лаконичность, использование наглядных материалов); • эрудицию и глубину знаний по рассматриваемой проблеме; • проявление в процессе презентации культуры речи, соблюдение временного регламента, способности к импровизации; • проявление уважения к собеседнику и дружелюбия в дискуссии; • умение отвечать на вопросы оппонентов

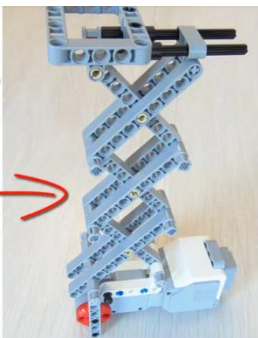
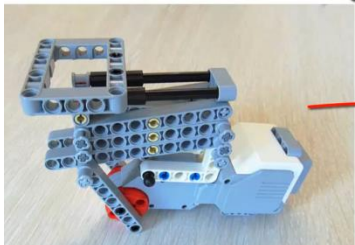
Методические материалы

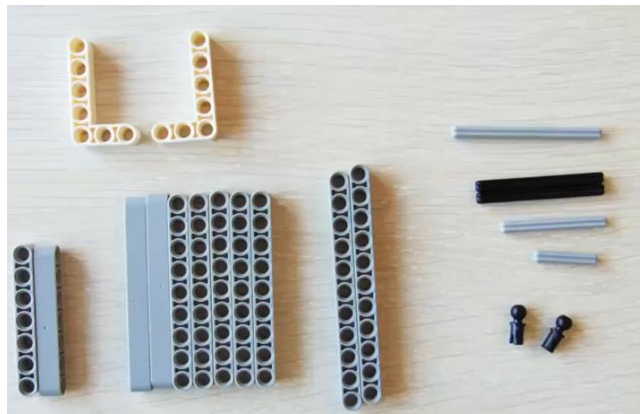
1. Наглядные материалы к занятиям (пример)

Презентация к занятию «Подъемные механизмы»

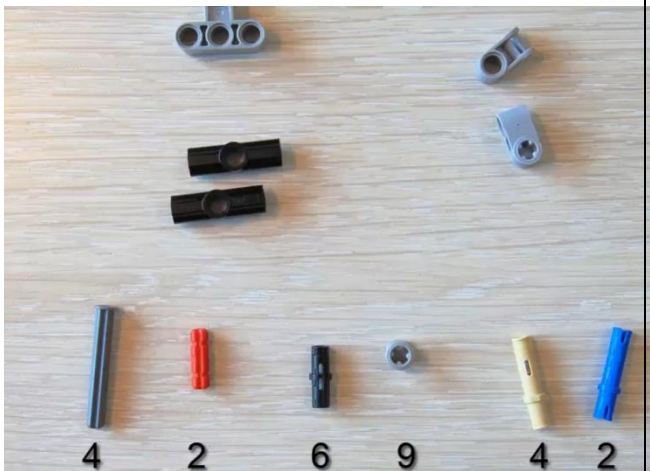
Слайд 1 Разновидности подъемных механизмов • Наклонные; • Вертикальные; • Лестничные; • Пандусы; • Устройства для бассейнов; • Механизмы для ванн.	Слайд 2 ПОДЪЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ МЕБЕЛИ • Газовые лифты. Благодаря им дверцы открываются плавно и легко, при необходимости можно оставить фасад открытым. Основные параметры: материал изготовления и способность выдерживать определенную нагрузку. • Подъемные механизмы для сдвоенных фасадов. При открытии дверки ее верхняя часть поднимается и устанавливается параллельно потолку, а нижняя – перпендикулярно. • Секретерный механизм. Предназначен для фиксации нижней части фасада, при открытии дверки служит для ее удерживания в горизонтальном положении. • Откидные подъемные механизмы, идеально подходящие для низких помещений. Дверка поднимается вверх и устанавливается над шкафом. 
Слайд 3 Подъемные краны • Текст слайда 	Слайд 4 Гидравлическая подъемная площадка механизм, предназначенный для фиксированного подъема/опускания грузов в вертикальной плоскости. Подъемная гидравлическая площадка является отличной альтернативой грузовому лифту и позволяет поднимать грузы в ящиках, на паллетах и в контейнерах. 
Слайд 5 Лестничные подъемники, пандусы Самый популярный вид подъемного устройства, который устанавливается как в помещениях, так и на улице. Пандусы имеют различную форму и конструкцию – складные, мобильные, стационарные и др. Эти виды подъемных механизмов для инвалидов используются повсеместно, а поэтому изготавливаются из особо прочных материалов, не подверженных коррозии и агрессивным воздействиям. 	

Инструкция по сборке простого подъемного механизма для Lego EV3

Шаг 1

Шаг 2

Шаг 3



Шаг 4



Шаг 5



Шаг 6



Шаг 7



Шаг 8



IIIar 9



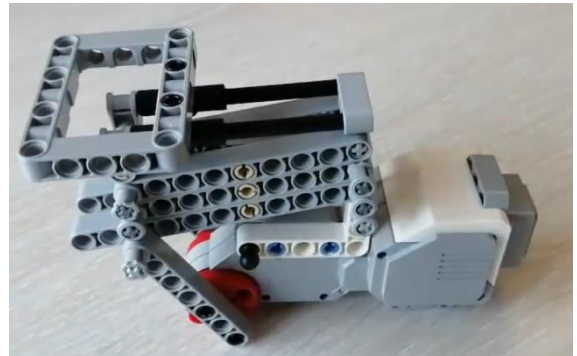
IIIar 10



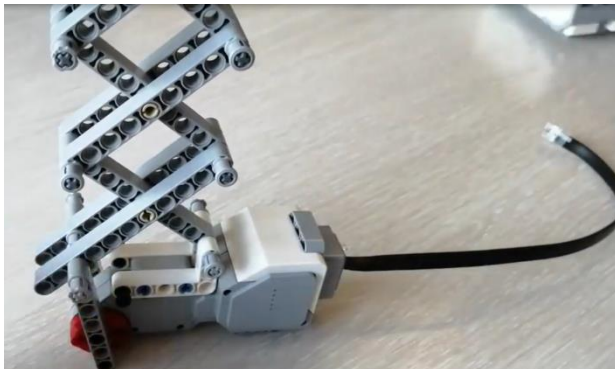
IIIar 11



IIIar 12



IIIar 13



IIIar 14

