

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 « 18 » июня 2021г.

УТВЕРЖДАЮ.
Директор МБОУ ДО ГЦИР


А.В. Хаирова
«18» июня 2021г. Приказ № 46



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

Направленность техническая

Возраст детей – 11-13 лет

Срок реализации – 1 год

Разработчик:

Расторгуева Оксана Анатольевна,
педагог дополнительного образования.


Методическое сопровождение:

Савина Дарья Александровна,
руководитель центра цифрового
образования «IT-куб»

Тольятти

2021

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	Савина Дарья Александровна, руководитель центра цифрового образования «IT-куб»
Краткое описание	Программа «Программирование роботов» реализуется в рамках центра цифрового образования «IT-куб» и предназначена для школьников 11-13 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, LegoMindstormsEV и на их основе воплотят свои технические идеи
Ключевые слова для поиска	Программирование, робототехника, роботы, проектирование, моделирование, конструирование, контроллер, датчик, Arduino, LEGO, Scratch
Цели и задачи	Формирование у учащихся современных инженерных знаний с получением навыков работы в программных средах Arduino, Scratch, Robotc, LegoMindstormsEV. 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, LegoMindstormsEV
Материальная база	Мультимедийное проекционное оборудование, персональный компьютер для каждого обучающегося, компьютерные программы ArduinoIDE, ROS, Robotc, LegoMindstormsEV. Образовательные наборы по механике, мехатронике и робототехнике VEX, Lego Mindstorms Education 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	11-13 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 рамках нормативного финансирования. Реализуется в условиях ПФДО
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
Ожидаемые результаты освоения программы	9
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	10
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	12
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
Учебный модуль 1 «Конструирование и программирование роботов LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3».....	12
Учебный модуль 2 «Проект «Мой робот»	14
Учебный модуль 3 «Конструирование и программирование роботов VEX-V5»	15
Учебный модуль 4 «Подготовка к робототехническим соревнованиям».....	17
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	19
Кадровое обеспечение.....	19
Методическое обеспечение	19
Информационное обеспечение.....	20
Материально-техническое обеспечение программы	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	24
Календарный учебный график программы	24
Оценочные материалы	25

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.

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.

Программа «Программирование роботов» реализуется в рамках центра цифрового образования «IT-куб» и предназначена для школьников 11-13 лет. Программа является введением в мир высоких технологий для школьников. Разнообразные технические проекты, являющиеся комбинацией механики, электроники и программирования позволят сформировать у школьников мышление, необходимого для современного цифрового мира. В течение учебного года учащиеся освоят базовые навыки конструирования, программирования различных робототехнических систем в программных средах Arduino, Scratch, Robotc, LegoMindstormsEV и на их основе воплотят свои технические идеи.

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 гравер, 3D 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 волевою 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 11-13 лет.

Принцип набора детей в объединение свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний, а также к уровню развития ребенка. Группы могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при назначении учебных заданий в процессе обучения.

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 «IT-клуб»: перед обучением по программе «Программирование роботов» учащимся рекомендуется освоить содержание программы «IT-Клуб. 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».

Возможность продолжения обучения по программам близкого вида деятельности: закончив обучение по программе «Программирование роботов», обучающиеся могут продолжить свое образование по дополнительной программе «Инженериум».

Режим занятий: один раз в неделю по 3 учебных часа. В соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса составляет 36 учебных недель. Начало занятий 13 сентября, завершение обучения 31 мая.

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 (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Содержание программы ориентировано на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе.

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 работа с обучающимися – неотъемлемая часть программы. В течение учебного года планируется участие детей в досуговых, социально-значимых и творческих мероприятиях:

№	Название мероприятия	Примерные сроки	Цели проведения мероприятия
1.	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
2.	Новогодний праздник в объединении	Январь	Организация досуга
3.	Праздник окончания учебного года	Май	Подведение итогов года. Формирование сплоченного детского коллектива
4.	Участие в итоговом мероприятии МБОУДО 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.	Родительские собрания в объединении	Решение организационных вопросов, планирование деятельности и подведение итогов деятельности объединения. Выработка единых требований к ребёнку семьи и объединения дополнительного образования
3.	Привлечение родителей к посильному участию в жизни детского коллектива (помощь в приобретении расходных материалов)	Формирование сплочённого коллектива. Совместное решение задач по воспитанию, развитию детей и организации образовательного процесса
4.	Анкетирование «Удовлетворённость результатами посещения ребёнком занятий объединения»	Изучение потребностей родителей, степени их удовлетворения результатами УВП

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

2. Метапредметные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся будет уметь:

- 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;
- уметь в предложенных ситуациях 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 первого модуля проводится 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).

- **итоговый контроль** проводится по завершению 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 серьезные 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 промежуточной и 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 MINDSTORMS EDUCATION EV3»	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 LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3»

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 LEGO MINDSTORMS EV3.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- способы соединения деталей конструктора;
- основы программирования в среде LEGOMINDSTORMS EV;
- 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 LEGO EV3.

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 построек.

Входная диагностика. Интерактивная диагностическая беседа "Современные роботы".

Тема 2. Знакомство с программным обеспечением и средой программирования LEGOMINDSTORMS EV3.

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 LEGO MINDSTORMS EDUCATIONEV3.

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 МОДУЛЬ 2 «ПРОЕКТ «МОЙ РОБОТ»

Учебный модуль «Проект «Мой робот» рассчитан на знакомство с проектной деятельностью и виртуальной средой LEGO Digital Designer. На занятиях обучающиеся учатся работать в программе LEGO Digital Designer - 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 LEGO Digital Designer	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 программирования 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 кегелринга 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, Mindstorms EDUCATION EV3.

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, Mindstorms EDUCATION EV3; 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. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Программирование роботов» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1. Методические материалы для педагога

- 1) Методические рекомендации по реализации проекта "Мой робот".
- 2) Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для среднего школьного возраста).
- 3) Инструкции по охране труда и технике безопасности.
- 4) Положение о проведении итогового мероприятия МБОУ ДО ГЦИР Фестиваля интеллекта творчества «Мы в Центре».
- 5) Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.

2. Диагностический инструментарий:

- 1) Интерактивная презентация с заданиями для входной диагностики знаний и практических умений обучающихся.
- 2) Критерии оценки процесса и результатов групповой проектной деятельности (приложение 2)
- 3) Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».
- 4) Лист результатов обучения по программе.

3. Дидактические материалы для обучающихся:

№	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	Модуль 1. Тема "Знакомство с программным обеспечением	Наглядная помощь для запуска ПО

	подсоединении оборудования и активизации его с помощью программного обеспечения	и средой программирования LEGOMINDSTORMS"	
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.
6	Лучшие проекты Lego	Учебный модуль. Проект: "Мой робот". Аналитический этап	Демонстрация лучших проектов с целью ознакомления с возможностями Lego 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. Корягин, А.В. Образовательная робототехника (LegoWeDo): учебная тетрадь/ А.В. Корягин - М.: ДМК-пресс, 2016. - 96 с.
3. Корягин, А.В. Играй, программируй и создавай свои миры/ А.В. Корягин - СПб.: Питер, 2021. - 240 с.
4. Киселев, М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов./ М.М. Киселев - М. : Солон-пресс, 2019. - 132 с.
5. Голиков, Д.В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров/ Д.В. Голиков - СПб.: ВHV, 2018. - 160 с.
6. 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. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
2. Добриборщ, Д.Э. /Основы робототехники на LegoMindstorms EV / Д.Э. Добриборщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский - СПб. : Лань, 2021. - 108 с.
3. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
4. 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).

5. Монк, С. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. / Саймон Монк – СПб.: Питер, 2017. – 250с.
6. Найниш, Л.А. Инженерная педагогика: Научно-методическое пособие / Л.А. Найниш, В.Н. Люсев–М. :ИНФРА-М, 2019. - 88 с.
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/igprogrammirovanie	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) Винницкий, Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов / Ю.А. Винницкий, А.Т. Григорьев - СПб.: ВHV, 2019. - 240 с.
- 2) Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа : http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ
- 3) Золотарева, А.В. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей. Учебник и практикум / А.В. Золотарева, Г.М. Криницкая, А.Л. Пикина – М. : Юрайт, 2016. – 400с. – (Профессиональное образование).
- 4) Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).
- 5) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.
- 6) Лях, Т.В. Конструируем роботов для соревнований. Движение по линии / Т.В. Лях - - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 60 с.
- 7) 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] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: http://pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.
- 8) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost>.
- 9) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ГЦИР. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrd4>
- 10) Положение о проведения педагогического мониторинга, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrRg>
- 11) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.
- 12) Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «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/0001201811300034>
- 13) 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] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/6/3207>.

- 14) Серова, Ю.А. Конструируем роботов LegoEV3. / Ю.А.Серова - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 248 с.
- 15) 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 МБОУДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2021-2022уч.г.», принятым решением педагогического совета от 15 августа 2021 г., протокол № 1.

<i>Месяц</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 2 учебные недели. Начало занятий 13 сентября	Входная диагностика знаний и практических навыков
Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Период школьных каникул с 25 октября по 1 ноября	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель. В период школьных каникул с 30 декабря по 10 января: Рождественский праздник в объединении	
Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1-8 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в городской конференции школьников «Первые шаги в науку». Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Период школьных каникул с 22-31 марта. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Май	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Итоговая выставка объединения «Мой робот». Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками –1 мая, 9 мая.	Итоговая аттестация обучающихся
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены «Инженериум - лето» (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	<p>При формировании содержания проекта группа должна продемонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>При оформлении проектной документации группа должна продемонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>В ходе презентации проекта группа должна продемонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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