

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр для одаренных детей «Поиск»

УТВЕРЖДЕНО
приказом Центра «Поиск»
№ 133 от 25 марта 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	7-14 лет
Срок реализации:	от 1 до 7 лет
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Пономаренко Елена Александровна, руководитель СП МО ИТ ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск» Шевцов Юрий Геннадьевич, методист ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»

Ставрополь, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	1
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
КУРС «ЮНЫЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ».....	9
КУРС «РОБОТОСТРОЕНИЕ».....	14
КУРС «МЕХАНИК РОБОТОТЕХНИК».....	19
КУРС «РОБОТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕР».....	27
КУРС «ИННОВАЦИОННАЯ РОБОТОТЕХНИКА».....	32
КУРС «СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА».....	40
КУРС «РОБОТЫ НА ARDUINO».....	44
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	48
СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ.....	52

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с переходом экономики России на новый технологический уклад предполагается широкое использование наукоёмких технологий и оборудований с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Для перехода к новым технологиям необходима система подготовки кадров для инновационной экономики (ученик – рабочий – дипломированный специалист), на современных подходах и мотивации. Большое значение имеет для образовательных учреждений России участие в Общероссийской образовательной программе «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

В настоящее время различные виды роботов находят всё большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. Наибольшее распространение получили промышленные роботы.

Образовательная робототехника в образовательном учреждении приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Обучающиеся вовлечены в образовательный процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях. Образовательная робототехника — часть инженерно-технического образования.

В настоящее время необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера, уже начиная с младшего возраста. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности.

Робототехника развивает ребят в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, технологию, физику, химию. Робототехника предполагает развитие учебно-познавательной компетентности обучающихся.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности.

Вид программы – модульная.

Программа представляет собой совокупность 7 самостоятельных логически завершённых курсов. Реализуются курсы в очной форме.

Курсы, реализуемые в рамках программы:

№	Курс	Форма обучения	Класс
1.	Юные изобретатели	очно	1
2.	Роботостроение	очно	2
3.	Механик робототехник	очно	3
4.	Роботический инженер	очно	4
5.	Инновационная робототехника	очно	5-6
6.	Соревновательная робототехника	очно	6-7
7.	Роботы на Arduino	очно	6-7

Направленность программы

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной вузовской подготовкой позволяет изучение робототехники на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с учащимися на занятиях по робототехнике, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Главная цель программы: создание условий для личностного развития обучающихся через техническое творчество.

В ходе достижения поставленной цели будут решаться задачи:

- формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся;
- создание творческого сообщества, увлеченных робототехникой обучающихся;
- внедрение инженерного образования как фактора интеллектуального совершенствования, способствующего раскрытию творческого потенциала обучающихся;
- выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.

Отличительные особенности программы

Программа представляет собой совокупность самостоятельных, логически завершенных модулей и не требует обучения на всех курсах, представленных учебным планом.

Содержание программы предполагает:

- повышенный уровень индивидуализации обучения, как в вариативности содержания, так и в отношении разнообразных форм образовательного процесса, связанных с индивидуальными особенностями учащихся, стилями восприятия и интеллектуальной деятельности;
- знакомство с материалом, который не включается в учебный план среднего общего образования;

- широкое использование компьютерных продуктов и конструкторов учебного назначения, что позволяет обеспечить комплексное сочетание функций обучения, самообучения и контроля;
- развитие и продвижение детей через систему интеллектуальных мероприятий.

Категория обучающихся

Программа предназначена для детей, желающих развить свои умственные способности, получить углубленные теоретические и практические знания и навыки по актуальным в настоящее время направлениям в сфере новых информационных технологий. Курсы носят сугубо практический характер, поэтому центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на компьютере и с конструктором. Изучение каждого курса предполагает выполнение проектных заданий (конструирование, проектирование и программирование моделей).

Возраст обучающихся: 7 - 14 лет

Наполняемость группы: 8-10 человек

Состав групп: разновозрастной

Условия приема детей

На курсы зачисляются все желающие при наличии свободных мест. Кроме курса «Соревновательная Робототехника», на которую предусмотрен специальный отбор.

Сроки реализации программы

Для обучения на всех курсах программы отводится 6 лет.

Продолжительность отдельного курса составляет 1 учебный год.

Формы реализации программы– очная.

В очной форме программа реализуется в течение учебного года и предполагает индивидуальный или групповой режим занятий.

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Методы обучения:

- 1) по способу организации занятий – словесные, наглядные, практические;
- 2) по уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, репетиционные, контрольные.

Режим занятий

Предусмотрен следующий режим занятий:

1) один раз в неделю по три учебных часа;

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение информационно-коммуникационной компетентности учащегося по изучаемому курсу.

Обязательные результаты изучения программы приведены в разделе «Содержание курса».

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Выпускники должны понимать смысл изучаемых понятий, принципов и закономерностей.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанные на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: создавать объекты, оперировать ими, оценивать числовые параметры процессов, приводить примеры практического использования полученных знаний, осуществлять самостоятельный поиск учебной информации.

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

в области воспитания:

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи;

в области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности,
- умение отстаивать свою точку зрения,
- умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросов, зачетов, активности обучающихся на занятиях, мониторинг.

Виды контроля–текущий, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

Итоги реализации отдельного курса программы подводятся в одной из следующих форм: тестирование, контрольное занятие, защита проекта, олимпиада, конференция, интеллектуальный конкурс.

Документальной формой подтверждения итогов реализации отдельного курса программы является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром «Поиск» образца.

КУРС «ЮНЫЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ»

Цели курса:

- развитие конструкторского мышления,
- развитие внимания и логики,
- развитие мелкой моторики и творческих способностей.
- сформировать понимания алгоритмических конструкций.

Задачи курса:

- формировать знания, умения и навыки в области конструирования и моделирования;
- развивать интерес к робототехнике, конструированию;
- развивать творческую активность и самостоятельность;
- развивать технические способности и пространственное воображение учащихся;
- освоение основ программирования;
- обучить технологии работы на персональном компьютере в программной среде WeDo 2.0

Режим занятий: один раза в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: мини-соревнование, творческий проект, защита проекта.

Учебно-тематический план курса «Юные изобретатели»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Первые шаги в робототехнике	10	10	20
2	Тема 2. Забавные механизмы, простые алгоритмы.	23	23	46
3	Защита авторских творческих проектов.		2	2
Итого		33	35	68

Содержание курса «ЮНЫЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ»

Курс знакомит с основами конструирования, моделирования и программирования, дает возможность понять по какому принципу конструируются реальные предметы, и возможность увидеть на практике созданные модели в действии при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении Wedo 2.0.

Учащиеся должны знать:

- что такое технологическая карта;
- основы конструирования и моделирования;
- что такое алгоритм;
- основы простейшего программирования;
- основные понятия о моторе, коммутаторе, датчиках наклона и расстояния;
- особенности и применение ременных и зубчатых передач;
- что такое шкивы, ремни, зубчатые колёса.

Учащиеся должны уметь:

- правильно соединять детали;
- конструировать и проектировать модели;
- усовершенствовать конструкцию;
- собирать модели по инструкции;
- собирать модели по рисунку;
- понимать назначение конструкций и выявить связь между формой конструкции и её функцией;
- работать с цифровыми инструментами и системами;
- работать в программной среде Wedo 2.0;
- создавать действующие модели и основные алгоритмические конструкции для них в программе Wedo 2.0;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- творчески подходить к решению задачи;
- исследовать построенную модель;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- беседа;
- мини-соревнование;
- творческий проект;
- компьютерная презентация.

Тема 1. Первые шаги в робототехнике.

Теория. Введение в предмет. Знакомство с конструктором. Техника безопасности. Названия и функции деталей. Геометрические фигуры. Технологические карты. Модель. Конструкция. Основные приёмы сборки и программирования простейших механических моделей. Особенности программирования при помощи программного обеспечения Wedo 2.0. Понятия мотор и ось. Зубчатые колёса. Зубчатые передачи (классическая, холостая, понижающая, повышающая). Ведущее и ведомое колесо в передаче. Шкивы и ремни. Ременные передачи (классическая, перекрёстная, понижающая и повышающая). Датчик расстояния. Датчик наклона. Алгоритм и его классификация (линейный, разветвляющийся, циклический). Коронное зубчатое колесо. Коронная зубчатая передача. Цикл.

Практика. Изучение и сборка типовых соединений деталей. Конструирование. Построение простых моделей по инструкции, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении Wedo 2.0. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Программирование с помощью блоков: «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ожидание», «Выключить мотор», «Включить мотор на...», «Начать нажатием клавиши», «Экран», «Цикл», «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Текст», «Число», «Случайное число», «Датчик звука».

Форма подведения итогов: сборка подобных моделей, проверка их соответствия поставленной задаче.

Тема 2. Забавные механизмы, простые алгоритмы.

Теория. Новые детали и различные способы соединения деталей. Основные свойства конструкции при ее построении. Алгоритм. Знакомство с основами механики и конструирования. Кулачок. Червячная зубчатая передача

Практика. Сборка моделей по инструкции, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении Wedo 2.0. Работа в команде. Способы передачи движения. Простые механизмы. Принципы работы механизмов. Использование при программировании механических моделей блоки: «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана»,

«Начать при получении письма», «Отправить письмо», «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ожидание», «Выключить мотор», «Включить мотор на...», «Начать нажатием клавиши», «Экран», «Цикл»; вход: «Случайное число», «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Текст», «Число», «Датчик звука». Наблюдение и исследование.

Форма подведения итогов: Создание индивидуальных конструкторских проектов. Исследование построенной модели.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «ЮНЫЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Первые шаги в робототехнике	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы Wedo 2.0 Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Wedo 2.0	письменный опрос
Тема 2. Забавные механизмы, простые алгоритмы.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы Wedo 2.0 Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Wedo 2.0	письменный опрос

КУРС «РОБОТОСТРОЕНИЕ»

Цели курса:

- сформировать понимание – каким образом можно создавать действующие модели из конструктора «Технология и физика» для глубокого погружения в основы инженерии и технологии;
- расширить представление о таких механизмах, как зубчатые и ременные передачи, кулачковый механизм, рычаг, мотор, датчик расстояния и наклона, а также развить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- изучить устройства и принципов работы механических моделей различной степени сложности;
- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции (используемых блоков);
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий: один раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «РОБОТОСТРОЕНИЕ»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Первые шаги.	10	10	20
2	Тема 2. Забавные механизмы.	23	23	46
3	Защита авторских творческих проектов.		2	2
Итого:		33	35	68

Содержание курса «РОБОТОСТРОЕНИЕ»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать механические модели, которые приводятся в действие при помощи запуска электродвигателей.

Учащиеся должны знать:

- основные понятия о моторе;
- особенности и применение ременных и зубчатых передач;
- что такое шкивы, ремни, зубчатые колёса;
- влияние количества зубьев шестерни и диаметра шкива на скорость движения;
- особенности и применение сложных типов движения, использующих кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса;
- что трение влияет на движение модели;
- что такое рычаг и его применение;
- поймёт физические принципы на практике;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- потребности некоторых живых существ, а также того, что животные используют различные части своего тела в качестве инструментов;
- область применения законов движения и других базовых знаний по физике;
- влияние параметров кулачкового механизма на параметры барабанной дроби;
- числовые характеристики повторяющегося движения;
- принципы совместной работы и обмена идеями;

- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с цифровыми инструментами и системами;
- сравнивать природные и искусственные системы;
- испытывать созданную механическую модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции;
- использовать стандартных единиц измерения;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции;
- особенности процесса передачи движения и преобразования энергии в механической конструкции;
- идентифицировать простые механизмы, работающие в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи;
- работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;
- анализировать изменения с разных точек зрения;
- использовать обратную связь для саморегулирования системы;
- как и в каких случаях применять законы движения и других знаний по физике;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;
- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Первые шаги.

Теория. Знакомство с конструктором «Технология и физика», правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения и программирования моделей. Основные приёмы сборки простейших механических моделей. Понятия мотор и ось. Зубчатые колёса. Зубчатые передачи (классическая, холостая, понижающая, повышающая). Ведущее и ведомое колесо в передаче. Шкивы и ремни. Ременные передачи (классическая, перекрёстная, понижающая и повышающая). Датчик расстояния. Датчик наклона. Коронное зубчатое колесо. Коронная зубчатая передача.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска электродвигателей. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 2. Забавные механизмы.

Теория. Кулачок. Червячная зубчатая передача. Рычаг. Маркировка. Волчок. Потребности животных.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска электромоторов. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Методическое обеспечение курса «РОБОТОСТРОЕНИЕ»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Первые шаги.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы «Технология и физика» Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет.	письменный опрос
Тема 2. Забавные механизмы.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы «Технология и физика» Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет.	письменный опрос

КУРС «МЕХАНИК РОБОТОТЕХНИК»

Цели курса:

- сформировать понимание – каким образом можно создавать действующие модели из конструктора и алгоритмических конструкций для них в программе mBlock, а также испытывать их;
- расширить представление о таких механизмах, как зубчатые и ременные передачи, кулачковый механизм, рычаг, мотор, датчики и их предназначение, а также развить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- обучить технологии работы на персональном компьютере в программной среде mBlock и созданию основных моделей из деталей конструктора НИКИ- робот;
- обучить принципам совместной работы, обмена идеями, подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков);
- обеспечить возможность для создания итогового авторского проекта, имеющего практическую ценность.

Режим занятий:

- один раз в неделю по три учебных часа (стандартный) 108 часа;

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «МЕХАНИК РОБОТОТЕХНИК»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Введение в робототехнику.	5	10	15
2	Тема 2. Конструирование и программирование.	6	12	18
3	Тема 3. Мобильная робототехника.	7	14	21

4	Тема 4. Инженерная робототехника	10	17	27
5	Тема 5. Физические эксперименты. Защита проектов.	4	17	21
Итого:		32	70	102

Содержание курса «МЕХАНИК РОБОТОТЕХНИК»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность создавать механические модели, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении mBlock.

Учащиеся должны знать:

- что такое алгоритм;
- основы простейшего программирования;
- основные понятия о моторах, платформе, датчиках;
- особенности и применение различных видов алгоритмов в программировании;
- технические возможности и навыки работы с платой Arduino Uno;
- влияние количества зубьев шестерни и диаметра шкива на скорость движения;
- особенности и применение сложных типов движения, использующих кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса;
- что трение влияет на движение модели;
- умение работать с инфракрасным датчиком и модулем Bluetooth;
- как проводить эксперимент и испытание модели;
- отработка и закрепление навыков в области конструирования и программирования роботов с определённой инженерной задачей;
- область применения законов движения и других базовых знаний по физике;
- влияние параметров кулачкового механизма;
- числовые характеристики повторяющегося движения;
- принципы совместной работы и обмена идеями;
- как работать в команде.

Учащиеся должны уметь:

- работать с цифровыми инструментами и системами;

- работать в программной среде mBlock5;
- создавать действующие модели и основные алгоритмические конструкции для них в ПО;
- сравнивать природные и искусственные системы;
- испытывать созданную механическую модель и проводить анализ её работы;
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков;
- использовать стандартных единиц измерения;
- использовать компьютер для сбора информации;
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации и модели;
- изменять поведение модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков;
- измерять время в секундах с точностью до десятых долей, оценивать и измерять расстояние;
- использовать числа для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора, а также при измерениях и при оценке качественных параметров;
- использовать простые переменные для счётных операций;
- использовать случайные числа;
- находить установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния, между положением модели и показаниями датчика наклона;
- особенности процесса передачи движения и преобразования энергии в механической конструкции;
- идентифицировать простые механизмы, работающие в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи;
- работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;
- упорядочивать и отображать данные и другую информацию в списке или таблице;
- анализировать изменения с разных точек зрения;
- использовать обратную связь для саморегулирования системы;
- как и в каких случаях применять законы движения и других знаний по физике;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- свободно общаться в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;

- создавать описание логической последовательности событий;
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- конкурс;
- защита проекта.

Тема 1. Введение в робототехнику.

Теория. Знакомство с конструктором НИКИ Робот, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство с основными идеями построения и программирования моделей. Основные приёмы сборки и программирования простейших механических моделей. Особенности программирования при помощи программного обеспечения mBlock. Понятия мотор и ось. Зубчатые колёса. Зубчатые передачи (классическая, холостая, понижающая, повышающая). Ведущее и ведомое колесо в передаче. Датчик расстояния(ультразвуковой). Датчик цвета, инфракрасный датчик, Bluetooth модуль, наклона. Алгоритм и его классификация (линейный, разветвляющийся, циклический). Коронное зубчатое колесо. Коронная зубчатая передача. Цикл.

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении mBlock со специальным расширением. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Программирование с помощью блоков.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 2. Конструирование и программирование.

Теория. DC моторы и сервопривод. Датчики и их применение. Зубчатая и гусеничные передачи. Кулачковые механизмы..

Практика. Создание механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении mBlock. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение.

Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Использование при программировании механических моделей блоки в программном обеспечении mBlock.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 3. Мобильная робототехника.

Теория. Изучение и закрепление на практике процесс создания мобильных трёхколёсных роботов для поставленных задач. Особенности управления роботом данной конструкции. Создания программ для него.

Практика. Создание мобильных трёхколёсных механических моделей, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении mBlock. Использование данных для обоснования выводов. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Использование при программировании механических моделей блоки в программном обеспечении mBlock.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 4. Инженерная робототехника.

Теория. Закрепление навыков в области конструирования и программирования роботов с определённой инженерной задачей. Особенности управления роботом данной конструкции. Основы кодирования сигналов.

Практика. Создание механических моделей удовлетворяющих определённой инженерной задаче, которые приводятся в действие при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении mBlock. Использование данных для обоснования выводов. Постановка инженерной задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения. Рассуждения и аргументация. Работа в команде. Способы передачи движения. Использование при программировании механических моделей блоки в программном обеспечении mBlock.

Форма подведения итогов: письменный опрос.

Тема 5. Физические эксперименты.

Теория. Получение знаний, умений и навыков в области проведения физических опытов с использованием роботизированного набора.

Практика. Проведения исследовательской работы по сбору данных с окружающей среды. Постановка задачи. Постановка эксперимента. Использование инструментов для сбора информации. Обсуждение результатов

исследований и их объяснение. Проведение испытаний. Наблюдения.
Рассуждения и аргументация. Работа в команде.

Форма подведения итогов: защита творческого проекта.

Методическое обеспечение курса «МЕХАНИК РОБОТЕХНИК»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Введение в робототехнику.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы НИКИ Робот. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение mBlock	письменный опрос
Тема 2. Конструирование и программирование.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы НИКИ Робот. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение mBlock	письменный опрос
Тема 3. Мобильная робототехника.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы НИКИ Робот. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение mBlock	письменный опрос
Тема 4. Инженерная робототехника.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовые наборы НИКИ Робот. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение	письменный опрос

			учителя	mBlock	
Тема 5. Физические эксперимен ты.	Комб иниро ванна я	Объясните льно- иллюстрати вный. Частично- поисковый.	Базовые наборы НИКИ Робот. Справочные материалы. Комплект занятий, книга для учителя	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение mBlock	письме нный опрос

КУРС «РОБОТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕР»

Цели курса:

- раскрыть суть и возможности языка программирования Lego Mindstorms EV3;
- проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели, используя информацию из различных сфер жизнедеятельности;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- обучить технологии работы на персональном компьютере в программной среде Lego Mindstorms EV3;
- обучить основам программирования, получить
- сформировать умения составления алгоритмов и строить модели по схемам;
- обеспечить возможность получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов.

Режимы занятий: один раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта».

Учебно-тематический план курса «РОБОТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕР»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Основы робототехники.	12	24	36
2	Тема 2. Сложные действия.	23	40	63
3	Защита авторских творческих проектов.		3	3
Итого:		35	67	102

Содержание курса «РОБОТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕР»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность:

- создавать действующие модели живых организмов, механических устройств;
- осваивать основы алгоритмизации, компьютерное управление и робототехнику;
- разрабатывать программы для роботов на компьютере с помощью специального программного обеспечения.

Учащиеся должны знать:

- блок EV3;
- названия основных деталей конструктора LEGO MINDSTORMS EV3;
- разновидности датчиков EV3;
- моторы EV3;
- понятие алгоритма и программы;
- интерфейс программы Lego Mindstorms EV3;
- основы программирования, программные блоки;
- принцип организации работы в команде.

Учащиеся должны уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере;
- извлекать информацию из различных источников;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- собирать робота, используя различные датчики;

- программировать робота в среде Lego MINDSTORMS EV3;
- работать в команде и распределять обязанности;
- творчески подходить к решению сложных конструкторских задач;
- разрабатывать и реализовывать проект.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- соревнования;
- защита проекта.

Тема1. Основы робототехники.

Теория. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3. Название основных деталей. Особенности конструирования с помощью конструктора EV3. Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения. Датчики EV3. Возможности их использования. Знакомство с датчиками, используемыми в EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms EV3. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в EV3. Изучение различных движений робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по прямой и по кривой.

Практика. Правила и различные варианты скрепления деталей. Сборка базовой платформы. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор. Составление простых программ с использованием датчиков,

используя встроенный в EV3 редактор. Составление простых программ, с использованием основной палитры в среде Lego MINDSTORMS EV3. Составление программ для различных движений робота.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Тема2. Сложные действия.

Теория. Логика. Многозадачность. Цикл. Переключатель. Шины данных. Случайная величина. Блоки датчиков. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран EV3. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт». Использование датчика освещенности. Соревнования «СУМО», «Траектория», «Кегельринг». Использование датчика ультразвука. Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практика. Создание программ для робота, на сложных запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость). Создание программ с использованием блоков датчика касания и освещенности, их параметров. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии. Создание робота, который отслеживает край стола. Создание машины, объезжающей различные препятствия. Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ, в которых используются комбинации из двух, трех, датчиков.

Форма подведения итогов: творческий проект.

Методическое обеспечение курса «РОБОТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕР»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Основы робототехники.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «MindstormEV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3	Творческий проект
Тема 2. Сложные действия.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition Базовый набор «MindstormEV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3	Творческий проект

КУРС «ИННОВАЦИОННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Цель курса:

– научить использовать ТРИК — кибернетический конструктор, чтобы проводить исследования и решать задачи в межпредметной деятельности.

Задачи курса:

– сформировать навык работы над научными экспериментами и действовать как исследователи;

– конструировать и программировать серьёзные модели в области инженерии и физики;

– развивать навыки решения сложных задач;

– обеспечить возможность получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов в инженерной деятельности и в области физики.

Режимы занятий: один раз в неделю по три учебных часа;

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: персональный творческий отчёт «Защита проекта», групповая защита Космических проектов.

Учебно-тематический план курса

«ИННОВАЦИОННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Знакомство с ТРИК	3	6	9
2	Тема 2. Алгоритмы	8	16	24
3	Тема 3. Массивы	5	10	15
4	Тема 4. Параллельные вычисления	2	4	6
5	Тема 5. ТАУ	8	13	21

6	Тема 6. Видеозрение	7	11	18
7	Тема 7. Сеть и передача данных	2	4	6
Итого:		30	72	102

Содержание курса «ИННОВАЦИОННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Основываясь на полученных базовых знаниях и навыках, конструирование и программирование более серьёзных моделей. Каждый проект не просто направлен на решение задачи с открытым ответом, но и накапливает в себе элементы физики, технологии и математики. В ходе выполнения проектной деятельности учащиеся развивают творческое мышление, навыки решения проблем, командной работы и навыки общения, необходимых для достижения успеха.

Учащиеся должны знать:

- кто такой инженер; процесс проектирования;
- робототехнические идеи, связанные с естественнонаучными и математическими понятиями;
- логику робота; разновидности датчиков ТРИК; моторы ТРИК;
- как робот измеряет расстояние и скорость;
- как датчики воспринимают информацию;
- основы программирования, программные блоки;
- принцип организации работы в команде.

Учащиеся должны уметь:

- планирование и проведение исследований;
- проводить физические эксперименты;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- собирать установки, используя различные датчики;
- программировать заданное поведение робота в среде ТРИК Studio;
- коллективно вырабатывать идеи, проявлять упорство при реализации некоторых из них;
- творчески подходить к решению сложных конструкторских задач;
- разрабатывать собственные проекты, используемых на производстве и в жизни;
- проводить систематические наблюдения и измерения;
- анализировать результаты и осуществлять поиск новых решений;
- устанавливать причинно-следственные связи: механизм и объяснения.

Формы занятий:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- беседа-обсуждение;
- соревнования;
- защита проекта.

Тема 1. Знакомство с ТРИК

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором ТРИК. Знакомство с контроллером ТРИК. Основы программирования в TRIK Studio.

Тема 2. Алгоритмы

Программирование 2D контроллера. Программирование двухмоторного робота в 2D среде TRIK Studio.

Тема 3. Массивы

Понятие массива. Задачи на операции с массивом: объявление и заполнение массива, чтение элементов, вывод элементов на экран робота. Использование массива для записи траектории робота в виде элементарных действий (перемещение вперед, повороты направо и налево). Движение по заданной траектории в виде массива элементарных действий. Вычисление траектории движения робота по лабиринту с отсечением тупиков.

Тема 4. Параллельные вычисления

Реализация и использование параллельных задач. Парктроник при автоматической парковке в гараж.

Тема 5. ТАУ

Теория автоматического управления. Основные понятия и определения. Принципы регулирования. Историческая справка. Виды регуляторов. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Обнаружение перекрестков. Подсчет перекрестков. Действия на перекрестках. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Тема 6. Видеозрение

Детектирование линии по камере. Определение цветов. Определение и отслеживание однотонных объектов. Распознавание формы и размера объекта. Обработка изображений. Распознавание ARTag меток. Сортировка.

Тема 7. Сеть и передача данных

Взаимодействие робототехнических систем. Объединение роботов в сеть. Передача данных и кодирование сообщений. Двоичное кодирование и декодирование числовых сообщений. Wi-Fi сети роботов.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «ИННОВАЦИОННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Знакомство с ТРИК	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный.	Творческий проект
Тема 2. Алгоритмы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО ТРИК Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный. Полигоны Комплект заданий	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО ТРИК Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан	Творческий проект

				Расширенны й.	
Тема 3. Массивы	Комб инир ованн ая	Объяснител ьно- иллюстрати вный. Частично- поисковый. Исследовате льский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный. Полигоны Комплект заданий	Персональн ые компьютеры. Презентацио нное оборудовани е. Доступ к сети Интернет. ПО TRIK Studio, кибернетиче ский конструктор ТРИК Геоскан Расширенны й.	Творче ский проект
Тема 4. Параллель ные вычисления	Комб инир ованн ая	Объяснител ьно- иллюстрати вный. Частично- поисковый. Исследовате льский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный. Полигоны Комплект заданий	Персональн ые компьютеры. Презентацио нное оборудовани е. Доступ к сети Интернет. ПО TRIK Studio, кибернетиче ский конструктор ТРИК Геоскан Расширенны й.	Творче ский проект
Тема 5. ТАУ	Комб инир ованн	Объяснител ьно- иллюстрати	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО	Персональн ые компьютеры.	Проект

	ая	вный. Частично-поисковый. Исследовательский.	TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный. Полигоны Комплект заданий	Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный.	
Тема 6. Видеозрение	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный. Полигоны Комплект заданий	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный.	Творческий проект
Тема 7. Сеть и передача данных	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к	Творческий проект

			Полигоны Комплект заданий	сети Интернет. ПО TRIK Studio, кибернетиче ский конструктор ТРИК Геоскан Расширенны й.	
--	--	--	------------------------------	--	--

КУРС «СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Цели курса:

- подготовка к состязаниям по робототехнике всех уровней;
- формирования навыков командной работы и стрессоустойчивости;
- расширить опыт творческой и проектной деятельности.

Задачи курса:

- научить находить решения творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- формировать умения и навыки самостоятельной работы, стремление использовать полученные знания;
- научить создавать завершённые проекты для участия в различных состязаниях соревнований леги-роботов.

Формы реализации курса: очная.

Учебно-тематический план курса

«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Подготовка к соревнованиям по робототехнике.	16	30	46
2	Участие в соревнованиях.	4	32	36
3	Авторский творческий проект.		20	20
	Итого	20	82	102

Содержание курса «СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся возможность получить представление об основах конструирования и программирования конструктора Lego Mindstorms EV3 под соревновательные задачи разного уровня соревнований. На занятиях разбираются приемы и методики конструирования и программирования роботов для выполнения тех или иных задач соревнований, дается нетрадиционный взгляд на выстраивание программных алгоритмов.

Учащиеся должны знать:

- правила состязаний разного уровня соревнований;
- различные алгоритмы движений робота по линии;
- алгоритмы подсчета перекрестков;
- алгоритмы объезда препятствий;
- алгоритмы прохождения роботом лабиринты;
- алгоритмы выполнения состязания «кегельринг Макро»;
- алгоритмы выполнения выталкивания противника в состязании «сумо»;
- алгоритмы выполнения игры «теннис»;
- алгоритмы выполнения задания робототехнических фестивалей Робофест, Робофинист, Робокolonизация, FLL и WRO, и другие.

Учащиеся должны уметь:

- проектировать;
- конструировать;
- программировать;
- создавать собственные творческие проекты на основе полученных базовых знаний;
- анализировать результаты и искать новые решения;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- коллективно вырабатывать идеи;
- проявлять фантазию и творческое мышление;
- работать в команде.

Формы занятий:

- урок-консультация;
- соревнования.

Тема 1. Подготовка к соревнованиям по робототехнике.

Теория. Правила состязаний разного уровня соревнований. Различные алгоритмы движений робота по линии. Алгоритмы подсчета перекрестков. Алгоритмы объезда препятствий. Алгоритмы прохождения роботом лабиринты. Алгоритмы выполнения состязания «кегельринг Макро». Алгоритмы выполнения выталкивания противника в состязании «сумо». Алгоритмы выполнения игры «теннис».

Практика. Проектирование, конструирование, программирование робототехнических устройств, анализ результатов и поиск новых решений.

Форма подведения итогов: создание собственных творческих проектов.
Участие в соревнованиях.

Тема 2. Участие в соревнованиях.

Теория. Изучение положений фестивалей. Создание и апробирование собственных моделей или изучение материала по созданию необходимой модели для участия в соревнованиях.

Практика. Проектирование, конструирование, программирование робототехнических устройств на выполнение определённого алгоритма решающего поставленную перед роботом конкретную задачу для достижения лучших результатов в выбранных для участия соревнованиях, анализ результатов и поиск новых решений.

Форма подведения итогов: создание собственных творческих проектов.
Участие в соревнованиях различного уровня.

Методическое обеспечение курса

«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Подготовка к соревнованиям	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в облаке Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition, TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный. Базовый набор «MindstormsEV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3, TRIK Studio.	Выступление на соревнованиях
Участие в соревнованиях	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Справочные материалы в сети интернет Лицензионное ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition, TRIK Studio, кибернетический конструктор ТРИК Геоскан Расширенный, Базовый набор «MindstormsEV3» Полигоны	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. ПО LEGO MINDSTORMS Home EV3, TRIK Studio	Выступление на соревнованиях

КУРС «РОБОТЫ НА ARDUINO»

Цели курса:

- развитие конструкторского мышления;
- развитие внимания и логики;
- развитие мелкой моторики и творческих способностей;
- сформировать понимания алгоритмических конструкций.

Задачи курса:

- формировать знания, умения и навыки в области конструирования и моделирования;
- развивать интерес к робототехнике, конструированию;
- развивать творческую активность и самостоятельность;
- развивать технические способности и пространственное воображение учащихся;
- освоение основ программирования;
- обучить технологии работы на персональном компьютере в программной среде Arduino IDE.

Режим занятий: шесть раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: мини-соревнование, творческий проект, защита проекта.

Учебно-тематический план курса «Роботы на Arduino»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Знакомство с основами программирования микроконтроллера Arduino.	4	8	12
2	Тема 2. Знакомство с робототехнической моделью Динамика Йотик М1.	4	8	12
Итого		8	16	24

Содержание курса «Роботы на Arduino»

Курс знакомит с основами конструирования, моделирования и программирования, дает возможность понять по какому принципу конструируются реальные предметы, и возможность увидеть на практике созданные модели в действии при помощи запуска алгоритма в программном обеспечении Arduino IDE.

Учащиеся должны знать:

- основы конструирования и моделирования.
- что такое алгоритм;
- основы простейшего программирования;
- основные понятия о датчиках и устройствах управления;

Учащиеся должны уметь:

- правильно соединять детали;
- конструировать и проектировать модели;
- усовершенствовать конструкцию;
- собирать модели по инструкции;
- понимать назначение конструкций и выявить связь между формой конструкции и её функцией;
- работать с цифровыми инструментами и системами;
- работать в программной среде Arduino IDE;
- организовывать мозговой штурм для поиска новых решений;
- творчески подходить к решению задачи;
- исследовать построенную модель.
- производить модификацию механической модели путём изменения конструкции
- подготавливать и проводить демонстрацию созданной модели, её особенностей конструкции и алгоритма программы (используемых блоков программы).

Формы занятий:

- беседа;
- мини-соревнование;
- творческий проект;
- компьютерная презентация.

Тема 1. Знакомство с основами программирования микроконтроллера Arduino.

Теория. Знакомство со средой программирования Arduino IDE. Синтаксис языка Си, константы и переменные. Основы электроники – кнопки и светодиоды. Оператор IF. Цикл FOR. Оператор SWITCH. Органы чувств роботов – датчики. Оператор TONE. Элементы управления – джойстик, сервопривод, моторы. ИК-приёмник и пульт управления.

Практика. Программирование в среде Arduino IDE.

Форма подведения итогов: сборка прототипа и программирование его с использованием полученных знаний.

Тема 2. Знакомство с робототехнической моделью Динамика Йотик М1.

Теория. Сборка робототехнической системы «Динамика Йотик М1». Программирование сценариев поведения. Соревнования моделей.

Практика. Сборка модели по инструкции. Работа в команде. Наблюдение и исследование.

Форма подведения итогов: Создание индивидуальных конструкторских проектов.

Методическое обеспечение курса «Роботы на Arduino»

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Знакомство с основами программирования микроконтроллера Arduino.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовый набор “Динамика Йотик М1” Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Arduino IDE	письменный опрос
Тема 2. Знакомство с робототехнической моделью Динамика Йотик М1.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Базовый набор “Динамика Йотик М1” Справочные материалы в облаке.	Персональные компьютеры. Презентационное оборудование. Доступ к сети Интернет. Программное обеспечение Arduino IDE	письменный опрос

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании программы

1. «Основы образовательной робототехники». Автор: **Мякушко А.А.**(стр.80).Москва, 2013г.
2. «Организация детского лагеря по робототехнике: методические рекомендации» (стр.72). Москва, 2013г.
3. Пособие «Конструкторы HUNA-MRT как образовательный инструмент при реализации ФГОС в дошкольном образовании». Авторы: Андреева Н.Т., Дорожкина Н.Г., Завитаева В.А., Козловских Е.С., Митюкова О.Н., Нефедова Е.Б., Смирнова Г.В., Хахалова О.А., Москва, 2015г.
4. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно- практическое пособие. Авторы: Вязовов С.М, Калягина О.Ю., Слезин К.А., Москва, 2014г.
5. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstjrms EV3. Авторы: Л.Ю. Овсяницкая, Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. (стр.168). Москва, 2015г.
6. «Робототехника в образовании». Автор: Владислав Халамов (стр.25). Москва, 2013г.
7. Курс программирования робота ЛЕГО MindstormEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства.Авторы: Л.Ю. Овсяницкая, Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. (стр.202). Челябинск, 2014г.
8. Организация детского лагеря по робототехнике: методические рекомендации/ А.В.Литвин. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — М.: Изд.-полиграф. центр «Маска», 2013. (стр.72).
9. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н.Д.Федорова, М.В.Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 80 с.

10. Аллан Бредфорд «Большая книга LEGO», издательство Манн, Иванов и Фебер, 2014 г.
11. Лусс Т.В. «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью LEGO», издательство «Владос», 2013 г.
12. Книга для учителя eLAB «Возобновляемые источники энергии» 2009684RM, Институт новых технологий, 2015. -122.
13. Книга для учителя eLAB «Энергия, работа, мощность» 2009680RM, Институт новых технологий, 2015. -63.
14. «Построй свою историю» комплект учебных проектов в формате pdf.
15. Андреева Н.Т., Дорожкина Н.Г «Конструкторы HUNA-MRT как образовательный инструмент при реализации ФГОС в образовании» - М.: Издательство «Перо», 2015. -85с..
16. Аллан Бредфорд «Большая книга LEGO», издательство Манн, Иванов и Фебер, 2014 г.
17. Лусс Т.В. «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью LEGO», издательство Владос, 2013 г.
18. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие
. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева;
под рук. В. Н. Халамова.; М-во образования и науки Челябинской обл.,
ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения
образовательных учреждений, находящихся на территории
Челябинской обл.» (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011г. (стр. 152).

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. «Робототехника для детей и родителей». Автор: Филиппов С.А. — (стр.320), СПб.: Наука, 2013г.

2. Аллан Бредфорд «LEGO. Секретная инструкция», издательство «Эком», 2013 г.
3. Волченко Ю.С. «LEGO. Книга идей», издательство «Эком», 2013 г.
4. Т. Земцова «Что такое энергия», издательство «Махаон», 2014 г. -32.
5. С.А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
6. Ю.В. Микляева «Конструирование для малышей», издательство «Перспектива», 2012. -60
7. Арнольд Ник «Крутая механика для любознательных», издательство Лабиринт, 2014 г.
8. Л.Л. Сикорук «Физика для малышей», издательство «ИНТЕЛЕКТИК», 2015. -164 с.
9. В. Зарапин «Опыты Тома и Тита. Удивительная механика», издательство «Эсмо», 2013. -104 с.
- 10.Ю.В. Микляева «Конструирование для малышей», издательство «Перспектива», 2012. -60
- 11.Аллан Бредфорд «LEGO. Секретная инструкция», издательство Эком, 2013 г.
- 12.Волченко Ю.С. «LEGO. Книга идей», издательство Эком, 2013 г.
- 13.Арнольд Ник «Крутая механика для любознательных», издательство Лабиринт, 2014 г.
- 14.Л.Л. Сикорук «Физика для малышей», издательство «ИНТЕЛЕКТИК», 2015. -164 с.
- 15.В. Зарапин «Опыты Тома и Тита. Удивительная механика», издательство «Эсмо», 2013. -104 с

Список литературы, рекомендованной родителям

1. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru
2. Фиофанова О.А. Психология взросления и воспитательные практики нового поколения: учеб. Пособие / - М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСИ», 2012. – 120с.
3. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
4. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный

- ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.
5. Минник Крис, Холланд Ева. JavaScript для чайников. – М.: Диалектика, 2019.
 6. К. Вордерман и др. Программирование на Python: Иллюстрированное руководство для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
 7. Дополнительная:
 8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.
 9. Филиппов Сергей: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Российская ассоциация образовательной робототехники (РАОР)<http://raor.ru>
2. Справочная информация и техническая поддержка по курсу от компании MindStorm <http://www.prorobot.ru/lego.php>
3. Сайт <http://robofest.ru> правила международных соревнований роботов.
4. Сайт посвящен лего-роботам (новости, инструкции по сборке, справочная информация) <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>
5. Киселев М.М., Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – Москва: Солон-Пресс, 2017.
6. Морган Ник. JavaScript для детей. Самоучитель по программированию. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
7. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. – М.: Бином, 2013.
8. Дополнительно:
9. Бхаргава Адитья. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. – СПб.: Питер, 2019.
10. Видеокурсы, интернет ресурсы:
11. Онлайн курс по программированию в среде TRIK Studio. - Ресурс доступа (дата обращения 03.02.2020): <https://stepik.org/course/462/promo>
12. Сайт проекта ТРИК. – Ресурс доступа (дата обращения 03.02.2020): Trikset.com
13. Российская ассоциация образовательной робототехники (РАОР)<http://raor.ru>
14. Справочная информация и техническая поддержка по курсу от компании MindStorm <http://www.prorobot.ru/lego.php>
15. Сайт <http://robofest.ru> правила международных соревнований роботов.

