

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка
Муниципальное бюджетное учреждение
Дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»

РАССМОТРЕНО:
на заседании
методического совета
Протокол № 04
«26» июня 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:
на заседании
педагогического совета
Протокол № 05
«26» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
директор МБУ ДО
Центр «Меридиан»
О.Ю. Попов
Приказ № 75-1
«10» августа 2020 г.



"Соревновательная робототехника"

дополнительная общеразвивающая программа

техническая направленность, продвинутый уровень

(для учащихся от 12-16 лет, срок реализации 1 год (136 часов в год))

Разработчик:

педагог дополнительного образования

Толстых Ольга Николаевна

Новокузнецкий городской округ

2020

Пояснительная записка

Нормативные документы, которые определяют и регламентируют образовательный процесс данной программы:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки РФ от от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05 апреля 2019 г. №740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»

Дополнительная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» продвинутого уровня имеет техническую направленность.

Актуальность

Актуальность данной программы опирается на необходимость формирования и развития у подрастающего поколения россиян технического мышления, воспитании будущих инженерных кадров. Для этого необходимо создавать условия для включения учащихся в исследовательскую и проектную деятельность, изучения ими естественных, физико-математических и технических наук. Именно это идея заложена в стратегию научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года, которая разрабатывается по поручению Президента РФ (от 14.07.2015 Пр-1369) на основании ст. 19 Федерального закона РФ от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» и статей 2, 7, 11–13 Федерального закона РФ от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

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

Отличительные особенности.

Программа «Соревновательная робототехника» является логическим продолжением обучения учащихся робототехнике после освоения программы «Робототехника» базового уровня.

Содержание программы предполагает создание конструкторских проектов повышенной сложности: манипуляторы с несколькими степенями свободы, модели с сенсорными устройствами, которые осуществляют сбор и анализ информации об изменениях окружающего пространства (обнаруживать препятствия, выполнять маневры и др) функционирующие автономно в процессе выполнения практико-ориентированной задачи.

Мощным инструментом, дающим стимул к изучению робототехники, является годовой цикл соревнований по робототехнике. Принимая участие в соревнованиях, учащиеся могут на практике применить полученные знания и навыки, расширить их, поделиться опытом с учащимися других учебных заведений из разных мест. Учебный план программы составлен с учетом уровня сложности различных видов соревнований.

Цель программы: продолжить формировать научно-техническое мышление (критическое, конструкторское и алгоритмическое), формировать углубленное представление о робототехнике через создание сложных робототехнических конструкций для соревновательной робототехники.

Задачи программы

Обучающие:

- Составлять алгоритмы движения по линии с инверсией цвета
- Создавать манипуляторы с несколькими степенями свободы
- научить находить решения творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании робототехнических систем

Развивающие

- Продолжить развивать у учащихся инженерного мышления, изобретательности, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Продолжить развивать креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- Развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности

Воспитательные

- Повышать мотивации учащихся к изобретательству.
- Продолжить формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- Продолжить воспитывать волевые качества личности.
- воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности

Адресат программы – учащиеся в возрасте 12-16 лет, желающие совершенствовать свои знания в области робототехнике. Кроме этого на программу зачисляются учащиеся, которые освоили программу «Робототехника» базового уровня. Учащиеся более младшего возраста, которые изучали робототехнику в других образовательных организациях, зачисляются на программу после собеседования с педагогом.

Важным фактором психического развития в возрасте 12-16 лет является общение со сверстниками.

Ведущим мотивом поведения подростка является стремление найти своё место среди сверстников. Причём, отсутствие такой возможности очень часто приводит к социальной неадаптированности и правонарушениям. Оценки товарищей начинают приобретать большее значение, чем оценки учителей и взрослых. Подросток максимально подвержен влиянию группы, её ценностей, у подростка возникает большое беспокойство, если подвергается опасности его популярность среди сверстников.

В общении как деятельности происходит усвоение ребёнком социальных норм, переоценка ценностей, удовлетворяется потребность в притязании на признание и стремление к самоутверждению.

Наполняемость в группах определяется соответствующими нормативными актами, действующими в текущем учебном году. По возможности группы формируются одновозрастные, но допускается и разновозрастной состав групп. Количество детей в группе определяется нормами СанПиН

Программа рассчитана на один год обучения объемом 136 часа. Занятия проводятся два раза в неделю по два часа каждое. Форма обучения по программе – очная.

Основными формами учебной деятельности являются занятия (теоретические, практические, комбинированные) и др. Занятия могут проводиться с применением дистанционных технологий в случаях, при которых целесообразно опосредованное (на расстоянии) взаимодействие учащихся и педагога, например, при отработке пропущенных учебных занятий, при неблагоприятных погодных условиях и в периоды отмены для обучающихся учебных занятий по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям;

Реализация программы направлена на формирование и развитие творческих способностей детей и/или удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья за рамками основного образования

В ходе реализации программы предполагается достижение следующих результатов:

Предметные:

Знать

- правила безопасной работы
- порядок составления алгоритмов движения по линии с инверсией цвета
- понятие «степень свободы» в механизмах и манипуляторах
- правила «Левой и правой руки» для прохождения лабиринта
- виды и принципы действия подъемных и захватных механизмов.

Уметь

- намечать образовательную цель и пути её реализации
- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели робототехнических устройств, отвечающих потребностям конкретной задачи
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основные свойства, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмов и опыта конструирования с использованием специальных элементов, других объектов и т.д.);
- корректировать программы робототехнических устройств под изменяющиеся условия

Личностные результаты

- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов робототехники;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области робототехнических средств;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;

Метапредметные результаты

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;

прогнозирование – предвосхищение результата; контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки); коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки; оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме; умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;

С целью определения результативности обучения по программе применяются следующие виды контроля:

- входной – на первом занятии при поступлении на обучение;
- текущий – после изучения одной или нескольких тем;
- итоговый – по окончании обучения по программе.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования.

Текущий контроль осуществляется в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, участия в соревнованиях.

Критериями оцениваются правильные ответы на вопросы, успешное выступление на соревнованиях. Результаты учащихся оцениваются по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Подведение итогов может проводиться в вариативных формах:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- реализация проектов;
- участие в соревнованиях;
- оценка выполненных проектов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел (тема)	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	тест
2.	Проект «Шорт-трек»	8	1	7	Контрольные заезды
3.	Проект «Траектория»	16	3	13	Контрольные заезды
4.	Проект «Биатлон»	12	3	9	Контрольные заезды
5.	Проект «Лабиринт»	20	4	16	Контрольные заезды
6.	Проект «Шагающий робот»	16	3	13	Контрольные заезды
7.	Проект «Робот - чертежник»	16	2	14	Контрольные заезды
8.	Проект «Робот с манипулятором»	20	2	18	Контрольные заезды
9.	Подготовка к соревнованиям	24	4	20	Контрольные заезды
10.	Итоговое занятие	2	1	1	
	Итого	136	24	112	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема №1. Вводное занятие – 2 часа

Правила поведения в кабинете. Первичный инструктаж по технике безопасности работы на компьютере и по пожарной безопасности. Организационные моменты.

Практическая работа. Сборка базовых конструкций. Тест по робототехнике

Тема №2. Проект «Шорт-трек» - 8 часов

Требования к конструкции робота «Шорт-трек». Повторение принципа работы датчика цвета. Повторение правил составления программы для движения по линии с двумя датчиками. Повторение принципа работы ультразвукового датчика

Практическая работа. Сборка конструкции в соответствии с требованиями соревнований. Составление программы для езды по линии с двумя датчиками. Оптимизация конструкции робота, без изменения габаритных размеров, определение месторасположения ультразвукового датчика. Корректировка программы запуска робота

Тема №3. Проект «Траектория» - 16 часов

Требования к конструкции робота «Траектория». Алгоритм прохождения перекрестков, подсчет перекрестков. Алгоритм движения по линии с инверсией цвета. Инверсная линия. Вариант ее прохождения. Прохождение прерывистой линии.

Практическая работа. Разработка стратегии. Сборка конструкции в соответствии с задачей. Составление программы для подсчета перекрестков. Составление программы для движения по линии с инверсией цвета. Объединение двух составных частей программы для прохождения траектории. Оптимизация программы

Тема №4 Проект «Биатлон» - 12 часов

Требования к конструкции робота «Биатлон». Повторение правил составления программы для движения по линии с одним датчиком. Виды и принцип действия манипуляторов для захвата предмета. Детали манипулятора. Алгоритмы для их работы. Манипуляторы с двумя и тремя степенями свободы.

Практическая работа. Разработка стратегии выполнения задания. Сборка конструкции и манипулятора в соответствии с поставленной задачей. Составление программы для езды по линии. Добавления в программу блока работы манипулятора. Корректировка программы для четкого выполнения задания. Оптимизации программы по скорости выполнения.

Тема №5 Проект «Лабиринт» - 20 часов

Требования к конструкции робота «Лабиринт». Знакомство с массивами данных. Правила «Левой и правой руки» для прохождения лабиринта. Ошибки при прохождении лабиринта и способы их исправления. Задачи на запоминание траектории, поиск кратчайшей траектории.

Практическая работа. Разработка стратегии выполнения задания. Подбор конструкции. Сборка конструкции в соответствии с поставленной задачей. Составление программы. Оптимизация программы.

Тема №6 Проект «Шагающий робот» - 16 часов

Требования к конструкции робота «Шагающий робот». Виды шагающих роботов. Стопоходящая машина Чебышева.

Практическая работа. Разработка стратегии выполнения задания. Подбор конструкции. Сборка конструкции в соответствии с требованиями. Составление программы для шагающего робота. Оптимизация конструкции. Добавление в программу блоков для остановки на линиях. Добавление в программу блоков для подачи звукового сигнала. Оптимизация программы под конкретные условия. Корректировка программы по скорости выполнения задания.

Тема №7 Проект «Робот - чертежник» - 16 часов

Требования к конструкции робота «Робот-чертежник. Виды манипуляторов для подъема маркера и способы закрепления маркера в манипуляторе.

Практическая работа. Сборка конструкции в соответствии с требованиями соревнований. Разработка стратегии выполнения задания. Составление программы для выполнения задания. Оптимизация программы под конкретные условия. Корректировка программы по скорости выполнения задания.

Тема №8 Проект «Робот с манипулятором» - 20 часов

Практическая работа. Разработка конструкции по заданным габаритным размерам и в соответствии с поставленной задачей. Выбор вида манипулятора и его сборка. Разработка стратегии выполнения задания. Составление программы для выполнения задания. Оптимизация программы под конкретные условия. Корректировка программы по скорости выполнения задания.

Тема №9. Подготовка к соревнованиям – 24 часа

Изучение положений соревнований по робототехнике: в дисциплинах «Шорт-трек», «Траектория», «Биатлон», «Цветной кегельринг», «Лабиринт», «Шагающий робот», «Робот - чертежник». Требования к конструкциям робота. Регламент проведения соревнований. Правила судейства в дисциплинах.

Практическая работа. Подготовка к соревнованиям: городские соревнования профессионального мастерства по методике «WorldSkills» (сентябрь), городской открытый

фестиваль робототехники «РобоКузнецк» (октябрь), открытый городской турнир по робототехнике «Robobattle» (октябрь), открытые городские соревнования мобильных роботов в дисциплинах «Кегельринг. Цветной кегельринг. Биатлон», посвященные международному дню Робототехники (февраль), открытые региональные соревнования мобильных роботов на кубок Губернатора Кузбасса (февраль), открытого Областного детского интеллектуального форума «Время быть первыми!» (март), Открытые городские соревнования мобильных роботов «Шорт-трек. Траектория. Сортировщик» (апрель), Областные соревнования мобильных роботов среди учащихся ОО Кемеровской области (апрель)

Тема №10 Итоговое занятие – 2 часа

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях. Профориентационная беседа.

Практическая работа. Проведение показательных заездов.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, работа со специализированной литературой и интернет-ресурсами, из которых учащиеся узнают много новой информации, практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному развитию личности. Игровые приемы, соревнования в рамках объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

В основу образовательного процесса по данной программе положен ряд принципов:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим: учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить учащихся критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятий)	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1.	Вводное занятие	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Инструкции по ТБ	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	тест
2.	Проект «Шорт-трек»	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Правила соревнований по дисциплине «Шорт-трек»	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
3.	Проект «Траектория»	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Правила соревнований по дисциплине «Траектория»	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
4.	Проект «Биатлон»	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Правила соревнований по дисциплине «Биатлон»	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
5.	Проект «Лабиринт»	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Правила соревнований по дисциплине «Лабиринт»	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
6.	Проект «Шагающий робот»	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Правила соревнований по дисциплине «Шагающий робот»	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
7.	Проект «Робот - чертежник»	рассказ, практическая работа	Словесные, наглядные практические	Правила соревнований по дисциплине «Робот - чертежник»	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды

8.	Проект «Робот с манипулятором»	рассказ, практическая работа	Словесные, практические	наглядные	Кейс-задание	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
9.	Подготовка к соревнованиям	рассказ, практическая работа	Словесные, практические	наглядные	Положения соревнований	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Контрольные заезды
10.	Итоговое занятие		Словесные, практические	наглядные		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Показательные заезды

Материально-техническое обеспечение реализации программы.

Для успешной реализации программы необходимы:

1. Помещение для занятий: для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено.
2. Оборудование: столы, стулья, ТСО.

2.1. Для реализации программы необходимо:

- Наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3
- Аккумуляторные батареи 1,2V
- Зарядное устройство для аккумуляторов
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3
- Программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office)
- Компьютеры
- Системное программное обеспечение (Windows)
- Тренировочные поля (основание поля – ламинированное ДСП, препятствия: горка, коробки, стенки, изолента черная, изолента красная, оргстекло, сетка, банки и др.)

Информационное обеспечение программы

Литература, рекомендуемая для педагога

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства [Текст] / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
2. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие [Текст] / А.С. Злаказов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.
3. Макаров, И.М., Толчеев, Ю.И. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И.М. Макаров, Ю.И. Толчеев – М., 2003. – 349с.
4. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / В.Н. Халамов – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
5. Юревич, Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Е.И. Юревич – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.

Литература, рекомендованная для учащихся

1. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов– СПб.: Наука, 2010. – 263 с., ил.
2. Фу, К., Гансалес, Ф., Лик, К. Робототехника. Перевод с англ [Текст] / К. Фу, Ф. Гансалес, К. Лик – М. Мир; 2009. – 624 с., ил.
3. Шахинпур, М. Курс робототехники. Перевод с англ. [Текст] / М. Шахинпур– М.: Мир, 2001. – 527 с., ил.