

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МО ГОРОД КРАСНОДАР
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
АССОЦИИРОВАННАЯ ШКОЛА ЮНЕСКО

Принята на заседании
педагогического совета
от «24» мая 2021 г.
Протокол № 5

Утверждаю
Директор МАУ ДО МЭЦ
_____ М.А. Амбарцумян
«24» мая 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Азбука робототехники»**

Уровень программы: базовый
Срок реализации программы: 2 года (432 часа)
Возрастная категория: от 8 до 10 лет
Состав группы: до 11 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID-номер Программы в Навигаторе: 917

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Ходикян Роберт Арменович

Краснодар, 2021

Содержание

Название раздела	Страницы
Раздел №1 «Комплекс основных характеристик образования: Объём, содержание и планируемые результаты»	3
Пояснительная записка	3
Цель и задачи	4
Содержание программы	4
Учебный план	4
Содержание учебного плана	7
Планируемые результаты	11
Раздел №2 «Комплекс организационно – педагогических условий, включающий формы аттестации»	12
Календарный учебный график	12
Условия реализации программы	12
Формы аттестации	12
Оценочные материалы	13
Методические материалы	14
Список литературы	15

Введение

Уровень развития современного производства, материальных, информационных и социальных технологий во всех сферах жизни общества стремительно возрастает.

Появился новый термин, характеризующий состояние современного общества – техносфера: автоматы и промышленные роботы заменяют человека в сложных технических производствах.

Умение ориентироваться в составляющих техносферы определяет на сегодняшний день качество жизни и деятельность человека, а знания по робототехнике открывают новые профессии перед новым поколением.

Реализация максимального привлечения контингента обучающихся к занятиям робототехникой и предоставление возможности применять ее в своей повседневной жизни, в наибольшей мере осуществляется образовательной робототехникой.

Учебный материал программы нацелен на раннее самоопределение учащихся. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседаний президиума при Президенте РФ.
4. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный 07 декабря 2018 г.
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ.
9. Приказ Минтруда РФ от 5 мая 2018 г. № 298-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 г.
11. Краевые методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2020 г.
12. Устав МАУ ДО МЭЦ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Азбука робототехники" реализуется в технической направленности.

Актуальность программы

Данная программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования и программирования и обеспечивает возможность развития творческого, конструкторского потенциала обучающихся.

Новизна программы связана с постепенным внедрением в курс обучения последних технологий. Обзор и использование современных возможностей, подкрепленный постоянной отработкой стандартного языка конструирования и формирует профессиональное мышление учащихся, склонность к самостоятельному углублению знаний.

Педагогическая целесообразность - занятия по программе воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни в условиях информационного общества в целях гармонического развития личности.

Отличительные особенности программы является запланированная реализация организации учебного времени в группах учащихся младших классов с учетом их интересов и способностей: форма проведения курса, участие в игровой, творческой и конкурсной деятельности. Образовательная программа «Азбука робототехники» - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий. Работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов.

Отличительными особенностями образовательной робототехники являются:

- Связь с предметами естественнонаучного (информатика, математика, физика, биология, химия) и социально-гуманитарного циклов.

– Умение достигать конкретного результата и понимать смысл обучения.

– Прямая возможность развития универсальных учебных действий.

Она позволяет приступить к роботостроению «с нуля» и получать первые результаты за достаточно небольшой промежуток времени, что очень важно для младших школьников.

Кроме того, образовательная робототехника способна быстро вовлечь ребенка в практическую деятельность, обеспечив четыре важных запроса:

- 1) Наглядность.
- 2) Быстрое получение результата.
- 3) Коммуникацию.
- 4) Конструктивное взаимодействие со старшими и ровесниками.

Адресат программы - дети 8-10 лет, проявляющие интерес к данной предметной области. Для успешного освоения программы необходимы навыки логического мышления в соответствии с возрастом учащихся.

Младший школьный возраст называют вершиной детства. В этом возрасте происходит смена образа и стиля жизни: новая социальная роль ученика, принципиально новый вид деятельности - учебная деятельность.

Оказывая значительное влияние на развитие обучающихся, занятия по робототехнике способствует полноценному общению обучающихся

Уровень программы, объем и сроки

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука робототехники» реализуется на базовом уровне.

Срок обучения по программе - 2 года, общее количество часов, запланированных на весь период обучения - 432 часа.

Форма обучения - очная.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука робототехники» создана применительно для учреждения дополнительного образования. В соответствии с Уставом МЭЦ (Раздел VI. пункты 71,72,73) деятельность обучающихся осуществляется в учебных группах, состав группы постоянный. Наполняемость групп 8-11 человек. Состав групп может быть не однороден по уровню подготовки.

Режим занятий 1, 2 год обучения - 3 раза в неделю по 2 часа, 6 часов в неделю, продолжительность одного часа 30 минут.

Виды занятий - лекции, практические занятия, консультации выполнение самостоятельной работы, творческие проекты. Занятия состоят из теоретической и практической частей. Программа ориентирована на большой объем практических работ с использованием программного комплекса Lego Mindstorms EV3.

Цель программы

Формирование знаний и навыков конструирования управляемых конструкций робототехнических систем у младших школьников.

Задачи

Образовательные:

- получение знаний в области физических особенностей конструирования робототехнических систем;
- получение знаний в части проведения необходимых математических расчетов;
- развитие навыков работы с оборудованием.

Личностные:

- развитие воображения и способностей самостоятельной реализации поставленной задачи.

Метапредметные:

- развитие самостоятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом, сверстниками;
- находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций;
- научатся формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Планируемые результаты

1 год обучения

Предметные результаты

- освоены основы алгоритмизации;
- сформирована информационная культура при работе с информацией и компьютером.

Личностные результаты

- сформировано умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций;

Метапредметные результаты

- сформированы знания, приемы практической и интеллектуальной деятельности, необходимыми для изучения курсов технических наук.

**Учебно - тематический план
1 год обучения**

№ п/п	Наименование разделов тем	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	беседа
2.	Введение в робототехнику.	12	2	10	командные игры
3.	Общая технологическая часть.	42	10	32	изготовление по образцу
4.	Простые механизмы и их применение.	48	12	36	учебное тестирование
5.	Механические передачи. Виды передач.	64	14	50	изготовление по образцу
6.	Работа над проектом.	40	10	30	зачет
7.	Итоговое занятие.	6		6	защита проекта
	Итого:	SUM(ABOVE)	49	167	

Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Знакомство с группой. План работы группы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила поведения в учебной аудитории и на перемене

Практика: Организация рабочего мест, ознакомление с составом набора. Правила работы с набором.

2. Введение в робототехнику.

Теория: Пути оптимизации взаимодействия техники и человека. Простейшие механизмы. Механизм, автомат, робот. Роботы в нашей жизни. Основные двигатели конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Наклонная плоскость. Интерфейс программной среды LEGO MINDSTORMS Education EV3. Исполнительное устройство. Двигатель. Электродвигатель. Характеристики электродвигателя. Блоки Большой Мотор, Рулевое управление моторами. Настройки. Способы подключения компьютера к блоку EV3. Выбор портов.

Практика: Проект: «Простые механизмы в природе». Проект: «Пандус». Разработка первой программы.

3. Простые механизмы и их применение.

Теория: Принципы крепления: шарнир, жесткий узел, жёсткость конструкции. Ножничные механизмы. Разработка программы к проекту. Программирование параллельного выполнения действий. Разводные мосты. Виды и отличия. Подъемные мосты в плоскости подъема X. Подъемные мосты в плоскости подъема Y. Подъемные мосты в плоскости подъема Z. Рычаги 1 и 2 рода. Рычажные весы. Ворот. Лебедка.

Практика: Проект: «Универсальный шарнир». Проект: «Подъемник». Проект: «Маленькая собачка». Проект: «Подъемник блоков». Проект: «Подъемный мост». Проект: «Мосты первого вида». Проект: «Мосты второго вида». Проект: «Мосты третьего вида». Проект: «Удочка». Проект: «Рычажные весы». Проект: «Колодец». Проект: «Лебедка»

4. Механические передачи. Виды передач.

Теория: Механическая передача. Виды механических передач. Передаточное отношение. Мультипликатор и редуктор. Методы технических исследования и измерений. Измерение физических величин. Определение цены деления измерительных приборов. Многоступенчатая передача. Червячная передача. Передаточное число. Ремённая передача. Виды ремённой передачи. Фрикционная передача. Развернутая и соосная схемы редуктора. Картер редуктора.

Практика: Практическая работа: «Расчет передаточного числа». Проект: «Карусель». Практическая работа: «Исследование зависимости скорости вращения карусели от передаточного числа». Проект: «Построение тележек на основе мультипликатора и редуктора». Проект: «Коробка передач». Проект: «Коробка передач». Практическая работа: «Измерительные приборы». Практическая работа: «Исследование

мультипликатора на соотношение мощности и скорости». Практическая работа: «Исследование редуктора на соотношение мощности и скорости». Проект: «Лебедка». Проект: «Ходящий механизм на основе многоступенчатой передачи. Шагоход». Самостоятельная работа: «Исследование расстояния, пройденного роботом, в зависимости от мощности мотора». Проект: «Механический манипулятор». Проект: «Манипулятор-катапульта». Проект: «Манипулятор-катапульта». Практическая работа: «Исследование ремённой передачи». Проект: «Разработка механизма с фрикционной передачей». Проект: «Соосный редуктор» Проект: «Соосный редуктор с картером».

5. Общая технологическая часть

Теория: Назначение и изменение параметров блоков. Алгоритмы. Свойства алгоритмов. Основные конструкции алгоритмического языка. Способы описания алгоритмов. Исполнители алгоритма. Формальное исполнение алгоритма. Программа. Словесная форма записи алгоритма. Блок-схемы. Графическая форма записи алгоритма. Блок-схемы.

Цепная передача. Подъемный кран. Виды подъемных кранов. Панель Датчик. Кнопки управления модулем. Программируемые блоки. Программная форма записи алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритмы с ветвлениями. Создание алгоритма с ветвлением. Цикл. Панель управления операторами в программной среде LEGO MINDSTORMS Education EV3. Блок последовательности действий. Цикл.

Реечная передача. Кулачок. Храповой механизм с собачкой. Кривошипно-шатунный механизм. Волчок.

Тягловые машины. Особенности конструкции тягловой машины. Соревнование: Перетягивание каната. Правила, соблюдаемые при перетягивании каната. Стратегия победы. Апробация работа по перетягиванию каната. Анализ ошибок в конструкции работа по перетягиванию каната. Внутригрупповые соревнования по перетягиванию каната. Применение равновесия.

Составление программы на перемещение робота. Блоки датчиков. Блок датчика касания. Особенности программных настроек. Блоки последовательности действий «если...то». Блоки датчиков. Блок ультразвукового датчика. Особенности программных настроек. Роботы-помощники. Блоки датчиков. Блок гироскопического датчика. Блоки датчиков. Блок ультразвукового датчика. Особенности программных настроек. Разработка программы к проекту. Блоки датчиков. Блок датчика цвета. Особенности программных настроек. Блоки датчиков. Блок таймера. Программирование движения вперед по прямой линии.

Программирование движения с использованием датчика цвета. Программирование движения с использованием датчика расстояния.

Промышленные роботы. Перетягивание каната. Грузоподъёмность. Точность сервомотора.

Практика: Проект: «Чтение алгоритмов». Практическая работа: «Составь алгоритм». Проект: «Гусеничный механизм». Проект:

«Составление блок-схем». Проект: «Подъемный кран-1». Проект: «Подъемный кран-2». Практическая работа: «Программирование кнопок управления модулем». Проект: «Подъемный кран-3». Практическая работа: «Управление краном с помощью модуля». Среда исполнителя Пиктомир (уровень базовый: Изучаем команды). Робот Вертун. Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика: Игра1, Игра2). Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика: Игра3, Игра4). Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика 2016: Игра3, Игра4, Игра5). Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика 2016: Игра6, Игра7, Игра8). Проект: «Составление блок-схем». Проект: «Чтение блок-схем». Кумир. Исполнитель Рисователь. Кумир. Исполнитель Рисователь. Кумир. Исполнитель Чертежник.

Кумир. Исполнитель Чертежник. Проект: «Робот чертежник». Разработка программы к проекту. Кумир. Исполнитель Робот. Кумир. Исполнитель Робот. Пиктомир. Алгоритмика 2016. Занятие 9. Олимпиада. Кумир. Исполнитель Робот:

Пиктомир (уровень Базовый: Игра2, Игра4). Проект: «Автоматическое открывание и закрывание дверей». Проект: «Молот». Проект: «Трактор». Проект: «Построение базовой конструкции робота». Самостоятельная работа: «Исследование расстояния, пройденного роботом, в зависимости от размера колеса». Практическая работа: «Разработка авторской конструкции робота по перетягиванию каната». Практическая работа: «Разработка авторской конструкции робота по перетягиванию каната». Проект: «Перемещение робота по заданной траектории». Проект: «Шлагбаум». Проект: «Часы». Проект: «Робот с клешней». Проект: «Роботомолот». Проект: «Нападающий коготь». Проект: «Мойщик пола». Проект: «Что такое помощник?» Проект: «Исследователь». Практическая работа: «Исследование уровня равновесия». Проект: «Черепашка». Проект: «Упрямый робот» Проект: «Танк». Проект: «Бездорожье». Проект: «Мойщик пола». Самостоятельная работа: «Авторская разработка механизма равновесия». Проект: «Робот Валли». Проект: «Автономный кран». Проект: «Робот сортировщик». Программирование движения с использованием датчика цвета. Программирование движения с использованием датчика расстояния. Программирование движения с использованием гироскопического датчика. Проект: «Пёс». Проект: «Хищная рыба». Проект: «Хищный цветок». Проект: «Мотоцикл». Проект: «Миниконвейер». Проект: «Робот-муравей». Проект: «Горилла». Проект «Коробка передач». Проект «Механический муравей».

6. Работа над проектом.

Теория: Стандартные конструкции роботов. Основы разработки творческого проекта. Основы разработки творческого проекта (МЧС). Основы разработки творческого проекта на свободную тематику. Особенности подготовки проекта к защите. Разработка творческого проекта на свободную тематику.

Практика: Разработка творческого проекта (МЧС). Защита творческого проекта. Разработка творческого проекта на свободную тематику.

Подготовка проекта к защите.

7. Итоговое занятие.

Теория: Защита творческого проекта. Итоговая игра: «Город инженеров».

**Учебно - тематический план
2-ой год обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Беседа, опрос
2.	Основные методы программирования сложных проектов.	42	10	32	изготовление по образцу
3.	Спортивная робототехника.	48	12	36	командные игры
4.	Совместная работа нескольких роботов	64	14	50	изготовление по образцу
5.	Работа над проектом.	52	12	40	зачет
6.	Итоговое занятие.	6		6	защита проекта
	Итого:	SUM(ABOVE)	49	167	

Содержание учебно-тематического плана 2 год обучения.

1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Знакомство с группой. План работы группы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила поведения в учебной аудитории и на перемене

Практика: Организация рабочего мест, ознакомление с составом набора. Правила работы с набором.

2. Основные методы программирования сложных проектов

Теория : Основные понятия робототехники. Что такое робот. Правила работы с роботом. Повторение основ работы с контроллером. Программирование робота с использованием контроллера. Работа с блоком «Ожидание». Цикл. Итерации. Фотометрия. Ориентировочная освещенность. Программа определения цветов. Вспомогательные алгоритмы. Проводники. Шины данных. Типы шин данных. Работа с шинами данных. Использование вывода блока для нескольких шин данных. Конвертации шин данных. Отображение значений шины данных. Работа с данными. Типы данных. Операции с данными. Переменные и константы. Работа с константами. Работа с переменными. Математические операции с данными. Контрольная работа: «Анализ программы». Блоки работы с данными: округление, сравнение, интервал. Блок Random. Импровизация. Контрольная работа: «Случайное значение».

Тахометр. Робот-Таймер. Датчик цвета и яркости. Логические операции с данными. Разработка программы с помощью блока логических операций. Ультразвуковой датчик. Измерение расстояния в сантиметрах с помощью ультразвукового датчика. Кнопки управления модулем. Ручное программирование действий.

Практика: Программирование робота с использованием контроллера. Проект «Тормоза». Сборка модели. Проект «Робот-прилипала». Проект: «Режим дня». Проект «Спортивное табло». Проект «60 секунд». Практическая работа: «Свойства математических действий. Счётчик». Практическая работа: «Свойства математических действий. Сложение». Практическая работа: «Вспомогательная переменная». Проект: «Применение вспомогательной переменной». Практическая работа: «Блок сравнения». Проект: «Передаточные отношения». Практическая работа: «Спидометр». Проект: «Робот, говорящий выпавшее число». Проект: «Случайное число». Практическая работа: «Программирование математического блока». Проект: «Программа тахометр». Проект: «Правильный тахометр-1». Проект: «Правильный тахометр-2». Проект: «Таймер». Проект «Дневной автомобиль». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трёхскоростное авто». Проект: «Ультразвуковой дальномер». Проект: «Симфония звука». Проект мультипликационной игры на экране блока EV3: «Поймай снежок». Разработка авторского проекта мультипликационной игры на экране блока EV3

3. Спортивная робототехника

Теория: Спортивная робототехника. Виды соревнований. Соревнование «Робосумо»: номинации, регламент. Особенности конструкции робота-сумоиста.

Устройство модели робота-сумоиста. Логика разработки программы для робота-сумоиста. Анализ модели робота-сумоиста. Совершенствование робота-сумоиста. Внутригрупповые соревнования «Робот-сумо».

Способы задания прохождения расстояния: с помощью формулы длины окружности. Способы измерения расстояния. Курвиметр. Одометр. Терменвокс. Программа «Терменвокс для одной руки». Применение робота на ККП (контрольно-пропускной пункт). Соревнование «Кегельринг»: номинации, регламент. Логика разработки программы для кегельринга. Разработка программы «Кельгеринг». Анализ модели робота для соревнования кельгеринг. Внутригрупповые соревнования «Кельгеринг». Система подсчета посетителей. Логика разработки программы подсчета посетителей. Контрольная работа-1. Контрольная работа-2. Программа обработки возможных случаев. Встроенный режим калибровки (нормализация) для датчика цвета. Проезд инверсии.

Теория автоматического управления. Простейший регулятор. Основные понятия регулятора. Движение робота с одним датчиком цвета по полю «Биатлон» с применением одного датчика цвета. Движение робота с одним датчиком цвета по полю «Биатлон» с применением разных коэффициентов.

Законы регулирования. Пропорциональный закон. Интегральный закон. Разработка программы соблюдения дистанции между роботами. Дифференциальный закон регулирования. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

Анализ модели робота для соревнования «Биатлон». Совершенствование робота для соревнования «Биатлон». Внутригрупповые соревнования «Биатлон».

Движение робота вдоль стены. Алгоритм решения задачи движения робота с левой стороны от стены на основе датчика ультразвука, установленного перпендикулярно движению. Лабиринт. Путешествие в лабиринте. Поиск цели в лабиринте. Способы выравнивания робота вдоль движения стены лабиринта: конструкторское решение. Алгоритм прохождения лабиринта методом «Правой руки». Защита от «застреваний». Параллельные задачи. Соревнование «Лабиринт»: номинации, регламент. Логика разработки программы для соревнования «Лабиринт». Анализ модели робота для соревнования «Лабиринт». Внутригрупповые соревнования «Лабиринт».

Практика: Сборка базовой модели робота-сумоиста. Проект: «Программа поиска объекта-1». Проект: «Программа поиска объекта-2». Проект: «Соблюдение дистанции». Проект: «Охранная система». Проект: «Охранная система». Разработка программы 1 для робота-сумоиста. Разработка программы 1 для робота-сумоиста. Разработка программы 2 для робота-сумоиста. Разработка программы 2 для робота-сумоиста. Тестирование робота-сумоиста. Тестирование робота-сумоиста. Проект:

«Авторская разработка робота- сумоиста». Проект: «Робот-калькулятор». Проект «Одометр». Проект: «Система оповещения освещенности-1». Проект: «Система оповещения освещенности-2». Проект: «Робот на КПП» Проект: «Робот-уборщик». Тестирование робота для соревнования кельгеринг. Совершенствование робота для соревнования кельгеринг. Проект: «Авторская разработка робота для соревнования кельгеринг». Проект: «Подсчет посетителей». Проект: «Счастливый покупатель». Проект «Проход через турникет». Проект: «Парковка». Оптимизация программы «Парковка». Лабораторная работа: «Нормализация показаний счетчика цвета». Проект: «Цветовая система управления». Проект: «Цветовая система управления». Проект: «Движение зигзагом». Практическая работа: «Подбор максимальной скорости движения робота по чёрной линии». Проект «Плавное движение по линии с одним датчиком цвета». Практическая работа: «Плавное движение по линии-1». Практическая работа: «Плавное движение по линии-2».

Проект: «Движение прямо». Проект: «Движение вдоль черной линии с двумя датчиками цвета». Самостоятельная работа: «Прохождение робота по разным участкам линии». Практическая работа: «Программа для движения вдоль чёрной линии с использованием блока Математика». Самостоятельная работа: «Прохождение робота по разным участкам линии по программе Линия-2». Проект: «Инверсия». Проект: «Пропорциональный регулятор». Практическая работа: «Исследование пропорционального регулятора с изменением коэффициента». Практическая работа: «Исследование пропорционального регулятора с изменением коэффициента». Проект: «Пропорциональный регулятор на основе мощности сервомотора». Практическая работа: «Изучение поведения среднего сервомотора при различных внешних воздействиях». Проект: «Использование двух пропорциональных регулятора». Практическая работа: «Исследование пропорционального регулятора с изменением коэффициента». Проект: «Пропорциональный регулятор с использованием датчика ультразвука».

Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «градусы». Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «градусы». Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «мощность». Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «мощность». Исследование работы дифференциального регулятора. Проект: «Вдоль чёрной линии с использованием ПИД-регулятора и одного датчика цвета». Проект: «Вдоль чёрной линии с использованием ПИД-регулятора и двумя датчика цвета». Тестирование робота для соревнования «Биатлон». Проект: «Авторская разработка робота для соревнования «Биатлон». Проект: «Авторская разработка робота для соревнования «Биатлон». Разработка оптимальной конструкции робота для движения вдоль стены лабиринта. Разработка алгоритма прохождения лабиринта методом «Правой руки». Тестирование робота для соревнования «Лабиринт». Совершенствование робота для соревнования «Лабиринт». Проект: «Авторская разработка робота

для соревнования «Лабиринт».

4. Совместная работа нескольких роботов.

Теория: Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Ручное управление роботами. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Использование проводного ввода порта. Реализация динамических портов. Соревнование «Футбол роботов»: общие положения и правила. Функции и тактика роботов в соревновании: нападающий, вратарь. Техническая реализация робота-нападающего. Разработка программы для робота-нападающего. Тестирование функционирования для робота-нападающего. Отладка функционирования для робота-нападающего. Техническая реализация робота-вратаря.

Разработка программы для робота-вратаря. Тестирование функционирования для робота-вратаря. Отладка функционирования для робота-вратаря. Внутригрупповые соревнования «Совершенствование робота для соревнования «Биатлон».

Практика: Проект: «Музыкальный синтезатор». Самостоятельная работа: «Упражнения по разработке программ обмена сообщениями». Проект: «Паровозик». Проект: «Утренняя гимнастика». Проект: «Геймпад». Проект: «Робот-геолог». Проект: «Групповая разработка роботов для соревнования «Футбол роботов».

5. Работа над проектом.

Теория: Основы индивидуального проектирования. Производственный цикл инженерной разработки проекта. Структура проекта. Определение темы проекта. Цели и задачи проекта. Методы и результат проекта. Защита проекта.

Практика: Разработка и реализация проекта.

6. Итоговое занятие.

Практика: Игра «Страна инженерия».

Планируемые результаты

2 год обучения

По окончании курса обучения у обучающихся ожидается следующее формирование УУД:

Личностные:

- понимают особую важность изучения дисциплин: математика, физика, программирование, информатика, биология;
- развиты творческие способности в процессе конструирования и проектирования;
- развито логическое и алгоритмическое мышление;
- сформирована культура инженерного мышления.

Метапредметные:

- сформированы навыки планирования хода выполнения задания;
- умеют взаимодействовать при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах;
- развиты навыки выполнения проектной деятельности (планировать предстоящие действия, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования механизмов);

Предметные:

- развиты навыки конструирования;
- развито техническое мышление и сформирована современная картины мира;
- приобретены навыки создания алгоритма программы;
- приобретены навыки основы работы с компьютерной средой, включающей графический язык программирования;
- ориентируются в области элементарной механики и программирования.

**Комплекс организационно-педагогических условий
Календарный учебный график МАУ ДО МЭЦ
2021-2022 учебный год**

Четверть	1	2	3	4	Итого
Даты	1.09.21- 31.10.21	1.11.21- 28.12.21	8.01.22- 31.03.22	1.04.22- 31.05.22	
	8 недель, 4 дня	8 недель	11 недель, 3 дня	8 недель	36 недель

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов – учебный год начинается с 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Количество учебных недель – программа предусматривает обучение в течение 36 недель.

Продолжительность каникул – в период осенних и весенних каникул занятия проводятся по расписанию; в летний период организуется работа объединения по отдельной программе.

Сроки контрольных процедур обозначены в календарном учебном графике.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации настоящей программы требуется учебная аудитория со следующим оснащением:

- персональные компьютеры,
- программное обеспечение Lego Mindstorms EV3, LEGO Education WeDo 2.0;
- образовательные конструкторы Lego Mindstorms EV3, LEGO Education WeDo 2.0;
- соревновательные поля;
- мультимедийный проектор с экраном;
- аудио устройства;
- локальная сеть.

Кадровое обеспечение

Для успешной реализации программы «Азбука робототехники» на отделении работает педагог с высшим специальным образованием.

Формы аттестации: оценка образовательных результатов учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе носит вариативный характер. Это творческие проекты, личное портфолио. Итоговое тестирование в конце каждой четверти (обобщающие занятия). В конце учебного года итоговый контроль в виде защиты творческого проекта.

Для оценки эффективности образовательной программы разработан оценочно-результативный блок:

- текущая диагностика педагогом по результатам усвоения теоретического материала и практической работы в течение всего учебного года;

- самооценка обучающимися работ друг друга;
- открытые занятия.

Оценочные материалы

1. По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
2. Организация собственных открытых состязаний роботов.
3. Проведение диагностических тестов (смотреть приложения 1-3).

Методические материалы

При реализации данной программы используются методы обучения с учетом возрастных и психологических особенностей обучающихся.

Методы получения новых знаний:

- стиль преподнесения материала;
- рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности

- практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта

- метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

- формирование готовности восприятия учебного материала;
- метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

- творческое задание;
- метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся;
- методы контроля и диагностики эффективности учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива;
- повседневное наблюдение за работой обучающихся.

Так применяются следующие современные образовательные технологии:

Здоровьесберегающие технологии

На занятиях осуществляются разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся: технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения), технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии). В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях. Экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки). Технологии обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ).

Компетентностно - ориентированные технологии:

Метод проектов, обучение в сотрудничестве, индивидуальный и дифференцированный подход к обучению, технология коллективной творческой деятельности, игровые технологии.

Технология решения изобретательских задач

Метод мозгового штурма, Метод смыслового видения, Метод фокальных объектов, Метод “вживания”, «Морфологический анализ», Модель «Системный лифт», Метод придумывания, Сочинение загадок, Метод инверсии (обращения), Метод “Если бы...”, Метод эвристических вопросов (Квинтилиан), Метод гиперболизации, Метод агглютинации

Итогом каждого практического занятия является конкретный продукт деятельности учащегося. Результаты выполнения задания фиксируются педагогом. Оценкой результативности обучения является практическая реализация ребёнком знаний, полученных в процессе обучения, в виде практических заданий

Структура учебных занятий и последовательность применяемых методик и педагогических технологий зависит от цели занятия и его типа.

Основными содержательными элементами учебных занятий являются:

- формирование мотивации;
- повторение пройденного материала;
- изучение нового материала;
- обобщение и систематизация знаний материала;
- проведение рефлексии.

В качестве дидактического материала применяются раздаточные материалы, инструкции, задания, упражнения, образцы конструкций.

Список литературы

Основная литература:

1. Халамов В.Н. Робототехника в образовании, Челябинск: Взгляд, 2014 г. – 82 с.;
2. Основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие для слушателей курса / Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В. — М.: «Перо», 2014. — 80 с.;
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2016. – 164 с.;
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2015. – 188 с.;
5. А.К. Корягин: Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – «ДМК-Пресс», 2018. – 254 с.;
6. В.В. Тарапата, А.В. Красных. Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 64 с.;
7. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты.– М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.;
8. С.А. Филиппов. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 176 с.;

Дополнительная литература:

1. Лукьянова Н.В. Развитие технических способностей учащихся посредством образовательной робототехники./ Информатика в школе. – 2015. – №2 – с. 28-32;
2. Заводчикова О.А, Макарова Е. Н. Образовательная робототехника.//Обруч. – 2015. – №3. – с. 38-40;
3. Новикова К.А. Робототехника в школе: методика и перспективы//Информатика в школе. – 2016. – №6. – с. 52-53.
4. Баранова В.И. Система работы по развитию творческих способностей обучающихся средствами цифрового прототипирования и робототехники.//Методист. – 2016. – №4. – с. 18-20.

Интернет-ресурсы

1. <http://korosov.info/> – сайт «Начала инженерного образования в школе» является одним из лучших сайтов школьной тематики, он посвящён популяризации инженерного образования в школе. Кроме прочего, сайт содержит очень много полезной информации по образовательной робототехнике LEGO и Arduino.
2. <http://wikirobokomp.ru> – свободный ресурс для коллективного взаимодействия и сотворчества ребят, родителей, учителей и экспертов - любителей и профессионалов, увлеченных робототехникой, компьютерными и телекоммуникационными технологиями, техническим творчеством и технологическими процессами
3. <http://фгос-игра.рф/> – сайт всероссийского учебно-методического

центра образовательной робототехники содержит разнообразную информацию по образовательной робототехнике: учебно-методические материалы, актуальные новости, информацию о проводимых центром курсах по робототехнике.

