Управление образования администрации Озерского городского округа Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №23»

Принята на заседании
методического совета

от 30.08.2024г.
протокол № 3

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 05.09.2024
№23-05.09/01-05

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: от 12 до 16 лет
Срок реализации: 1 год, 68 часов
Уровень освоения: ознакомительный
Форма реализации: очная

Алексеева Олеся Алексеевна,
педагог дополнительного
образования

г.Озерск
2024 г.

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы……...3
1.1 Пояснительная записка……..3
1.2 Цели и задачи программы……...5
1.3 Содержание программы……5
1.4 Планируемые результаты……...8
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий……9
2.1 Календарный учебный график……..9
2.2 Условия реализации программы……9
2.3 Формы аттестации……11
2.4 Оценочные материалы……..11
2.5 Возрастная характеристика и адресат программы…….....13
2.6 Воспитательный компонент……14
2.7 Список литературы……16

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Разработка дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществлялась в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Конвенция о правах ребенка (резолюция 44/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20.1 1.1989г.)•,

Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273 — ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

Паспорт национального проекта «Образование» (утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018г. №16);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания»// Москва: Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, 2023,

Данная программа дополнительного образования относится к программам технической направленности.

Уровень освоения: ознакомительный.

Актуальность программы

В настоящее время в России наблюдается рост промышленного производства в высокотехнологичных и инновационных отраслях промышленности. В результате этого, резко возросла потребность в квалифицированных инженерных кадрах. Для их подготовки необходимо выстроить систему профориентации обучающихся общеобразовательных школ к обучению в технических вузах на инженерных специальностях. Актуальность программы «Мобильная робототехника» заключается в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Отличительные особенности, новизна программы.

Программа ориентирована на интеграцию технического творчества и работы по профессиональному самоопределению обучающихся. Это способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно - технических компетентностей, и нацеливает обучающихся на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер конструктор, инженер - программист, проектировщик, тестировщик и т.д.

Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 12 до 16 лет. В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности детей.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью до 15 человек.

Объем и сроки освоения программы:1 год/ 68 часов.

Форма занятий: очная

Методы обучения: Словесные, исследовательские, наглядные, практические.

Формы проведения занятий: лекции, практические работы, выполнение проекта.

Режим занятий. Общее число занятий 34, число часов в неделю 2, периодичность занятий 1 раз в неделю.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы- формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания робототехнических систем.

Задачи программы

Образовательные (предметные):

1. развить у обучающихся понимание важности технической грамотности для повседневной жизни;
2. сформировать представление о робототехнике как технической сфере, показать этапы её развития и её значимость для прогресса человечества;
3. обучить навыкам работы с электрическими схемами и простому конструированию моделей роботов;
4. сформировать у обучающихся базовые знания в ключевых разделах робототехники;
5. дать систематические знания о структуре роботов и основах программирования их компонентов;

Личностные:

1. развить ответственное отношение к учебе, готовность и способность к саморазвитию на основе устойчивой мотивации к обучению и познанию;
2. способствовать осознанному выбору и построению индивидуальной образовательной траектории, ориентируясь на интересы и предпочтения в мире профессий;
3. формировать уважение к труду и желание участвовать в социально значимых проектах.

Метапредметные:

1. развить умение ставить и формулировать учебные задачи, осознанно определять цели своего обучения;
2. сформировать компетентность в области информационно-коммуникационных технологий;
3. развить умение видеть и решать графические задачи, полезные и в других учебных предметах;
4. развить пространственное мышление, способность к самостоятельному решению задач и навыки конструирования.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

п/п	Название раздела/темы	Общее	Теория	Практика	Формы аттестации

		колво часов	(в часах)	(в часах)	/ конт оля
1	Введение	4	1		Практическое задание
2.	Устройство робота	20	4	16	Практическое задание
	Работа с внешними ст ойствами	24	8	16	Практическое задание
4	Выполнение итогового п оекта	20	1	19	Защита проекта
	Итого:	68	14	54	

Описание каждой темы/раздела в соответствии с учебным планом

1 раздел. Введение

Теория: Техника безопасности работы с электронным оборудованием. Знакомство с оборудованием и средой программирования Arduino IDE, язык программирования С++ (упрощённая версия),

Практика: Виды мобильных роботов. Знакомство с конструктивными элементами платформы Драгстер.

Контроль: Устный фронтальный опрос на знание техники безопасности, тестирование на знание основ технической грамотности.

2 раздел. Устройство робота

Тема 2.1 Подключение отдельных элементов

Теория: Подключение отдельных элементов к контроллеру Arduiunoe Базовые примеры использования элементов комплекта.

Практика: Запуск, Индикация.

Контроль: Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа с подключением и анализом электрических схем. Проверка использования инструкций и даташитов.

Тема 2.2 Колёсная база робота

Теория: Связь алгоритма управления движением с конструкцией колёсной базы робота

Практика: Отладка алгоритма управления движением для точных перемещений: Ключ на старт, Прогрев двигателей, Змейка.

Контроль: Устный фронтальный опрос. Практическое задание на проектирование алгоритмов управления движением. Оценка на основе самостоятельного конструирования и отладки алгоритмов.

Тема 2.3 Индикация робота

Теория: Алгоритмы управления индикацией робота.

Практика: Отладка алгоритма управления индикацией: Библиотеки, Стоп-сигнал
Контроль: Устный фронтальный опрос. Тестирование навыков программирования и анализа алгоритмов для управления индикацией.

Тема 2.4 Индикация робота

Теория: Алгоритмы управления индикацией робота,

Практика: Отладка алгоритма управления индикацией: Поворотники, Реклама спонсоров.

Контроль: Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа. Оценка способности к самостоятельному решению и созданию алгоритмов.

3 раздел. Работа с внешними устройствами

Тема 3.1 Аккумулятор. Энкодер

Теория: Конструкция регуляторов напряжения, драйверов моторов. Связь алгоритма управления с конструкцией регуляторов напряжения, драйверов моторов.

Практика: Отладка алгоритма управления: Уровень заряда, Энкодер.

Контроль: Устный опрос. Лабораторная работа по применению регуляторов и алгоритмов для управления устройствами. Проверка умения работать с техническими материалами.

Тема 3.2 Энкодер

Теория: Конструкция драйверов моторов. Связь алгоритма управления с конструкцией драйверов моторов.

Практика: Отладка алгоритма управления: Умные энкодеры.

Контроль: Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа. Тестирование алгоритмов для точного управления мотором. Наблюдение за навыками самоанализа работы.

Тема 3.3 Контроль и управление движением на трассе.

Теория: Конструкция Одометра, Спидометра. Связь алгоритма управления с конструкцией Одометра, Спидометра.

Практика: Отладка алгоритма управления: Одометр, Спидометр.

Контроль: Устный опрос. Лабораторная работа. Проверка применения алгоритмов для отслеживания пути и скорости. Тестирование по установлению причинно-следственных связей в управлении роботом.

Тема 3.4 Тонкая настройка датчиков линии.

Теория: Конструкция датчиков линии. Изучение алгоритма управления движением по черной линии — ПИД-регулятор датчиков линии.

Практика: Отладка алгоритма управления: Сканер дорожного полотна.

Контроль: Проверка практических навыков по настройке ПИД-регулятора, Оценка умений критического мышления и оптимизации алгоритмов.

4 раздел Выполнение итогового проекта.

Теория: Постановка целей и определение задач для индивидуального проекта.
Практика: выполнение отдельных действий в автоматическом режиме: Следование по линии, ПИД-регулятор, Предсказания, Накопление.
Контроль: Защита итогового проекта. Устная защита с самоанализом, способность обосновать выборы в проектировании и решении задач.

1.4. Планируемые результаты

Образовательные (предметные):

1. обучающиеся осознали значение технической грамотности для повседневной жизни;
2. у обучающихся сформировалось представление о робототехнике как сфере технической деятельности, они знакомы с этапами её развития и её значением для цивилизации;
3. у обучающихся развиты навыки работы с электрическими схемами, они могут конструировать простые модели роботов;
4. обучающиеся освоили базовые понятия робототехники и применяют их на практике;
5. дети имеют систематизированные знания об устройстве роботов и умеют программировать их отдельные блоки и компоненты;

Личностные:

1. сформировано ответственное отношение к обучению, развита мотивация к саморазвитию и самообразованию;
2. у обучающихся сложилось осознанное представление о мире профессий, они мотивированы к построению индивидуальной образовательной траектории с учётом своих интересов и предпочтений;
3. у обучающихся сформировано уважение к труду и желание участвовать в социально значимых проектах.

Метапредметные:

1. обучающиеся умеют самостоятельно ставить цели и формулировать задачи для дальнейшего обучения, мотивированы к познанию;
2. у обучающихся сформирована компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;
3. обучающиеся видят и понимают графические задачи в других дисциплинах и повседневной жизни;
4. у обучающихся развито образно-пространственное мышление, а также конструкторские и технические способности, позволяющие самостоятельно решать разнообразные задачи.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года 34 недели
Количество часов в год 68
Продолжительность и периодичность занятий: 1 раз в неделю по 2 часа
Промежуточная аттестация: май
Срок освоения программы: 1 год

2.2. Условия реализации программы.

Принципы работы:

Усвоение материала курса проходит по общей схеме тем, которая включает:

-Лекционные занятия по теме;

-Практические занятия по теме.

В конце курса по каждому разделу Программы предусмотрено выполнение итогового проекта по вопросам, освещенным в темах курса.

Освоение материалов лекций идет путем конспектирования. Необходимо критически оценивать содержание конспекта, задавать необходимые вопросы. После лекции, перед тем, как приступить к практическому закреплению материала, отводится время для обсуждения непонятных или спорных моментов.

На практических занятиях для эффективного усвоения материала необходимо принимать активное участие в выполнении всех заданий преподавателя, использовать теоретическую часть конспекта для решения поставленных задач.

для выполнения практических заданий, а также восприятия всех аспектов лекционного материала необходимо уделить особое внимание закреплению знаний, полученных на предыдущих занятиях.

Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации Программы	Обеспеченность реализации Программы собственными материально-техническими условиями

1 , Наличие кабинетов. 2. Компьютерный класс. 3. Кабинет, оснащенный компьютерным оборудованием с подключением к сети Интернет и системой проецирования изображения.	1. Кабинеты для слушателей программы, оборудованные партами и стульями, доской. 2. 2 компьютерных класса (1 1 компьютеров), 3. Аудитории с проектором и экраном, оснащенные компьютерным оборудованием с подключением к сети Интернет

Материально-технические условия реализации Программы	Обеспеченность реализации Программы собственными материально-техническими словиями
Наличие лабораторий: Лаборатория мобильной робототехники	1 Соревновательный комплект Studica Worldskills Mobile Robotics Collection 2017 (конструктивные элементы, контроллер NI MyRIO 1900, аккумуляторы, двигатели, сервоприводы, драйверы двигателей, датчики и т.д.) 2 Соревновательный комплект Studica Worldskills Mobile Robotics Collection 2020 (конструктивные элементы, контроллер NI MyRIO 1900, аккумуляторы, двигатели, сервоприводы, драйверы двигателей, датчики и т.д.) 3 Комплект для знакомства с мобильной робототехникой Tetrix Pitsco Prime 4 Комплект для управления от первого лица: камера, передатчик видеосигнала камеры, приёмник видеосигнала с экраном Программное обеспечение LabVIEW 2019 myRIO Software Bundle 2 Studica Toolkit

Наличие технических средств обучения	Плакаты по темам, видеофильмы по темам
Наличие оборудованных кабинетов	1. Компьютерный класс: Компьютеры. 2. Аудитория с проектором и экраном: — Нетбук Acer Aspire One; — Интерактивная доска PolyVision eno 2815A, 96", беспроводной стилус Bluetooth; — Медиа-проектор Mitsubishi EW270U.
Компьютерно-информационные средства	1. Операционная система Microsoft Windows 7.
Материально-технические условия реализации Программы	Обеспеченность реализации Программы собственными материально-техническими словиями
	2. Пакет Microsoft 0f6ce 2017.

2.3. Формы аттестации.

Для отслеживания результатов освоения программы по каждому разделу предусмотрены диагностические мероприятия, которые помогают педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы — выполнение обучающимися практических заданий. Промежуточная аттестация проходит в конце учебного года — в форме защиты проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

2.4 Оценочные материалы.

Темы практических заданий

1.Введение

Практическое задание 1: Ознакомление с оборудованием настройка и подключение рабочего места.

Практическое задание 2: Программирование в Arduino IDE — написание простых программ на C++ для работы с контроллером.

Практическое задание 3: Исследование конструктивных элементов платформы «Драгстер» и сборка базовой конструкции мобильного робота.

2.Устройство робота

Тема 2.1 Подключение отдельных элементов

Практическое задание: Подключение и тестирование простых модулей — работа с индикаторами и кнопками.

Тема 2.2 Колёсная база робота

Практическое задание: Разработка алгоритма управления колёсной базой для выполнения заданного маршрута — отладка движений, выполнение маневров.

Тема 2.3-2.4 Индикация робота

Практическое задание 1: Реализация и тестирование алгоритмов управления индикацией робота (сигналы, поворотники).

Практическое задание 2: Создание программы для управления рекламными и информационными индикаторами робота.

3. Работа с внешними устройствами

Тема 3.1 Аккумулятор, Энкодер

Практическое задание: Подключение и настройка аккумулятора и энкодеров - разработка алгоритма для мониторинга уровня заряда и работы энкодеров.

Тема 3.2 Энкодер

Практическое задание: Создание алгоритма работы с "умными" энкодерами для контроля скорости и направления движения робота.

Тема 3.3 Контроль и управление движением на трассе

Практическое задание: Настройка системы контроля движения на трассе с использованием одометра и спидометра — оптимизация движения робота.

Тема 3.4 Тонкая настройка датчиков линии

Практическое задание: Разработка и отладка алгоритма движения по чёрной линии на основе ПИД-регулятора.

4, Выполнение итогового проекта

Практическое задание: Определение целей и задач для итогового проекта, реализация основных функциональных блоков проекта выполнение автоматизированных действий, таких как следование по линии, предсказания, накопление данных.

Темы проектов

В рамках промежуточной аттестации обучающимся предлагается выбрать и выполнить один из проектов, который продемонстрирует их знания и навыки в области робототехники:

1. «Следование по линии с использованием ПИД-регулятора».

Создание робота, который способен следовать по линии, используя алгоритм ПИД-регулирования для плавного движения и контроля скорости.

2. «Информационно-рекламный робот»

Проект, включающий разработку алгоритмов для управления световыми индикаторами, отображающими рекламные сообщения и сигналы.

3. «Робот с системой навигации на основе одометра и спидометра»

Создание робота, способного отслеживать своё перемещение по заданному маршруту с использованием одометра и спидометра, настроенных для точного отсчёта расстояния и скорости.

4. «Робот для участия в гонках по заданной трассе»

Разработка робота, способного маневрировать по сложной трассе, включая выполнение поворотов, слалома и других элементов при высокой скорости.

5. «Система мониторинга уровня заряда с использованием умных энкодеров» Проект, в котором робот оснащён системой контроля заряда аккумулятора и способностью оптимизировать расход энергии при работе.

6. «Программируемый робот с многозадачностью»

Проект, предусматривающий создание робота, который выполняет несколько функций одновременно (например, движение, сигнализация, сбор данных).

2.5 Возрастная характеристика и адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 12-16 лет. ВЫ процессе реализации программы учитываются возрастные особенности подростков. Главная потребность этого возраста- потребность в общении со сверстниками, быть признанными и понятыми ими.

В подростковом возрасте происходит качественная перестройка организма: скачок в росте и половое созревание. У подростков наблюдается повышенная возбудимость, вспыльчивость, раздражительность. Они не всегда умеют контролировать свои эмоции, не готовы к монотонной работе. Вместе с тем мышечная система у подростка устает быстрее, чем у взрослых. Он еще не выдерживает длительных физических нагрузок. Учитывая все эти особенности, педагогу следует быть терпеливым, иначе у детей могут возникнуть неуверенность в себе и своих способностях. Подросток стремится быть взрослым, самостоятельным, независимым. Поэтому он часто более требователен к своей деятельности. В это время отношение к педагогу, его знаниям и культуре становится более критичным и требовательным. У подростков формируются собственные позиции по отношению к окружающим людям. Они требуют к себе уважения и стремятся добиться признания равноправия со взрослыми. Поэтому

педагогу необходимо выстроить систему взаимоотношений с подростками таким образом, чтобы они могли самоутвердиться, не противоречив учебно-воспитательным задачам.

2.6 Воспитательный компонент

Воспитательный компонент – раздел, который включает:

- цель:

формирование основ гражданственности (патриотизма) как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, готовности к активному проявлению профессионально значимых качеств и умений в различных сферах жизни общества.

- задачи воспитания:

формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства;

- оказание помощи в развитии в себе способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.

Основными формами воспитания могут быть: беседа, практическое занятие, мастер- класс, творческая встреча, защита проектов, деловая игра, экскурсия, тренинги и другие формы взаимодействия обучающихся.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей подросткового возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания:

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий

по программе. Методами оценки результативности реализации программы в части воспитания является педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросы.

Календарный план воспитательной работы представлен перечнем запланированных воспитательно-значимых событий, утвержденных в Рабочей программе воспитания (таблица).

Таблица

Календарный план воспитательной работы

п/п	Наименование мероприятия по программе воспитания	Дата проведения	Форма проведения мероприятия	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами и робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	сентябрь	Беседа, практическое упражнение	Сформировано ответственное отношение к безопасности при работе с техникой и понимание значимости здорового образа жизни для инженера и конструктора
2	Беседа о бережном отношении к техническому оборудованию и правилах его эксплуатации	октябрь	Беседа, обсуждение	Обучающиеся осознали важность бережного отношения к оборудованию как профессиональную и личную ответственность. Развивается чувство уважения к материальным ценностям
	Внутригрупповая защита проектов, обсуждение выполненных работ	март	Выполнение и защита проекта	Развиты навыки командной работы и проектного мышления. Формируются трудолюбие и уважение к результатам труда других, укрепляется личностная ответственность за свой п оект
4	Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике различного уровня	Январь-май	проекты	Сформированы интеллектуальнопознавательные интересы в области робототехники. Получены сертификаты об участии, подтверждающие профессиональную ориентацию и мотивацию к

				дальнейшему обучению

2.7. Список литературы

Список литературы для педагогов

1. Булгаков, А.Г Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. - М.: СОЛОН-Пр., 2018. - 488 с.
20 Егоров, О. Д. Механика роботов: учебное пособие / О. Д. Егоров. - Москва: МГАВТ, 2007. - 224 с.

Список литературы для обучающихся

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / АЛ. Иванов. — 2-еизд., испр.—Москва: ИНФРА-М, 2020, — 223 с.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010,

Список интернет-ресурсов

1. https://worldskills.ru/ - Сайт национального проекта WorldSkills Russia
2. http://ru.wikipedia.org — Википедия.
3. https://www.elec.ru/ - Электротехнический интернет-портал.
4. https://habr.com/ru/post/410601/ - Сайт сообщества ШТ-специалистов
5. http://myrobot.ru/ - Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры
6. https://tmn.ligarobotov.ru/ - Федеральная сеть секций робототехники и программирования