

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ АРИК»
ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КБР

СОГЛАСОВАНО

на заседании Педагогического совета
МКОУ СОШ с.п. Арик
Протокол от «30» августа 2023 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКОУ СОШ с.п. Арик
Шинтукова Л.М.
Приказ от «30» августа 2023 г. № 57



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Мобильные роботы на базе Arduino»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Адресат: от 12 до 17 лет

Срок реализации: 1 года, 144 часов

Форма обучения: очная

Автор: Шинтуков Анзор Вячеславович- педагог дополнительного образования

Реализует: Жанказиева Ася Хасановна- педагог дополнительного образования

с.п. Арик, 2023

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы.

Пояснительная записка.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность и предусматривает развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской, инженерно-практической проектной работы с использованием достижений образовательной робототехники. В основу программы лег образовательный процесс, связанный с изучением принципов проектирования, конструирования, технологического производства, сборки, программирования и эксплуатации роботов.

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Национальный проект «Образование».
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
4. Конвенция ООН о правах ребенка.
5. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
7. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
8. Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 г. № 1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации».
9. Приказ Минобрнауки России от 25.10.2013 г. № 1185 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Приказ Минобрнауки РФ от 22.12.2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».
11. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания при этом необходимой помощи».
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
13. Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
14. Приказ Минпросвещения России от 16.09.2020 г. № 500 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

16. Приказ Минобрнауки РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
17. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
18. Письмо Минобрнауки РФ от 03.04.2015 г. №АП-512/02 «О направлении методических рекомендаций по НОКО» (вместе с «Методическими рекомендациями по независимой оценке качества образования образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность»).
19. Письмо Минобрнауки РФ от 29.03.2016 г. №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей»).
20. Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. №ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»).
21. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
22. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.08.2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».
23. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14.08.2020 г. №831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации».
24. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».
25. Приказ Минобрнауки КБР от 17.08.2015 г. № 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике».
26. Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020 г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР».
27. Приказ Минпросвещения КБР от 14.09.2022 г. №22/756 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в КБР».
28. Письмо Минпросвещения КБР от 02.06.2022 г. №22-01-32/4896 «Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные)».
29. Письмо Минпросвещения КБР от 26.12.2022 г. №22-01-32/11324 «Методические рекомендации по разработке и экспертизе качества авторских дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».
30. Устав школы.

Актуальность программы: робототехника – это технический фундамент принципа бережливого производства, для обороны страны робототехника – инструмент сохранения жизней, в здравоохранении – возможность предоставления качественной медицины в труднодоступных районах, в социальной сфере – средство предоставления равных возможностей. Программа затрагивает вопросы математического описания и математического моделирования физических процессов, создания алгоритмов перемещения и использования рабочих механизмов, разработки алгоритмов и систем управления, разработки и эксплуатации информационных и сенсорных систем, управляющей электроники, встраиваемого программного обеспечения, проектирования и конструирования. Вытягивающая модель ведения образовательного процесса, заложенная в программе, призвана компенсировать недостаток знаний и навыков, требующих высокий уровень инженерного профессионализма. Используемое оборудование позволяет ученикам приобретать ценные компетенции, двигаясь по образовательной траектории, сосредотачиваясь на робототехнике, без углубления в сложные, с точки зрения детского образования, вопросы смежных инженерных дисциплин.

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа – общество – человек - технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Новизна: новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Отличительные особенности программы: отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования. Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения. По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в целостности и непрерывности процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и реализовать их в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики. 5 Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке.

Адресат программы: обучающиеся 12 -17лет.

Форма обучения: очная.

Форма занятий: групповая, индивидуальная.

Виды занятий: Беседы, комбинированные занятия, практические занятия.

Срок реализации: 1год, 144 часа.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 и 2 академических часа с 10 минутным перерывом, продолжительность занятий 40 минут.

Наполняемость группы: теоретические занятия - не более 23 человек

Практические занятия – не более 12человек.

Цель программы: развитие познавательных и творческих способностей обучающихся посредством формирования у них представления о робототехнике, как об одном из видов инженерных наук. Создание условий для самореализации личности ребенка, раскрытие

творческого потенциала посредством конструирования и программирования мобильных роботов на базе микро контролера ArduinoUNO.

Задачи программы:

Личностные:

1. Научить сотрудничать со сверстниками, доброжелательно и бесконфликтно общаться, прислушиваться к мнению других.
2. Способствовать развитию уверенности в себе и самостоятельности.
3. Развить стремление к взаимодействию и сотрудничеству.
4. Научить контролировать свое поведение.
5. Способствовать развитию творческих, коммуникативных способностей в процессе технологической деятельности.
6. Способствовать развитию способностей самостоятельно и осознанно определять свои жизненные и профессиональные планы, исходя из личных интересов и склонностей, текущих и перспективных потребностей.

Предметные:

1. Развить творческие способности.
2. Развить познавательные процессы (образное и пространственное мышление, творческое воображение, внимание, память, восприятие).
3. Развить мелкую моторику рук, координацию движения.
4. Привить интерес к конструированию, проектированию и программированию различных видов роботов, а также к системам автоматизации.
5. Углубить и расширить знания технической направленности.

Метапредметные:

1. Освоить способы решения проблем творческого и поискового характера.
2. Сформировать умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей.
3. Использовать различные способы поиска, сбора, обработки, анализа, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами.
4. Развить моторные навыки руки.
5. Сформировать пространственное воображение.
6. Развивать смекалку и устойчивый интерес к робототехнике.
7. Сформировать логическое и алгоритмическое мышление.

Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы.	Количество часов.			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.Вводное занятие (2ч.)					
1	Техника безопасности на занятиях робототехники.	2	0	2	Беседа.
2. Основные составные части робота (8ч.)					
2	Система принятий решений. Микроконтроллер ArduinoUNO/	1	3	4	Беседа. Лабораторная работа.
3	Составные части робота.	1	3	4	Беседа. Лабораторная

					работа.
3.Провода и их соединения. Электропитание (8ч.)					
4	Виды проводов.	1	0	1	Беседа.
5	Способы соединения проводов.	1	0	1	Беседа.
6	Характеристики элементов питания. Номинальное напряжение и номинальный ток.	1	0	1	Беседа.
7	Электрическая мощность. Закон Ома. Емкость.	1	0	1	Беседа. Коллективная работа.
8	Типы элементов электрического питания.	1	0	1	Беседа.
9	Стабилизация электропитания	1	0	1	Беседа.
10	Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа
4. Основы программирования Arduino(12ч.)					
11	Установка и начало работы с ArduinoIDE.	0	1	1	Лабораторная работа.
12	Мониторинг работы программы	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
13	Переменные и условные операторы.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
14	Оператор if и else/	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
15	Оператор switch и case	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
16	Операторы циклов while и for.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
17	Функции. Разделение программы (внутренние библиотеки)	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
5. Ходовая часть (14ч.)					
18	Типы ходовых частей.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
19	Выбор двигателей. Драйвер двигателей.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
20	Широтно-импульсная модуляция. Вращение в обе стороны.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
21	Сборка макета. Управляем двигателем без Arduino.	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
22	Тестовая программа	0	1	1	Беседа.

	управления двигателями.				Лабораторная работа.
23	Добавляем регулирование на основе ШИМ.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
24	Регулирование скорости вращения без использования аппаратного ШИМ.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
6. Сборка базовой модели (8ч.)					
25	Установка двигателей и драйвера двигателя.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
26	Соединение платы драйвера и двигателей	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
27	Проверка правильности подключения платы драйвера и двигателей.	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
28	Установка электропитания робота.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
29	Подключение платы ArduinoUNO к драйверу двигателей.	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
30	Установка светодиода и зуммера.	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
7. Схема управления движением(6ч.)					
31	Переменные и функции управления моторами.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
32	Функции движений. Первая поездка.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
33	Разделяем программу на два файла.	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
34	Сигналы светодиодом и зуммером.	0	1	1	Беседа. Лабораторная работа.
8. Дистанционное управление роботом(12ч.)					
35	Управление роботом по каналу инфракрасной связи. Схема подключения.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
36	Получение кодов кнопок для используемого пульта	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
37	Программа управления роботом через ИК пульт ДУ.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
38	Управление роботом по каналу Bluetooth. Подключение к Arduino.	1	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
39	Смена имени робота.	0	2	2	Беседа.

	Настройка смартфона.				Лабораторная работа.
40	Программа управления роботом по каналу Bluetooth.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
9. Движение по черной линии(6ч.)					
41	Обнаружение черной линии. Виды датчиков света и цвета.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
42	Подготовка робота: установка датчиков.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
43	Программа движения робота по черной линии.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
10. Поворотная голова (6ч.)					
44	Подключение ультразвукового дальномера к роботу.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
45	Измерения расстояния.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
46	Управление сервомотором. Монтаж головы.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
11. Ходовые испытания: обход препятствий (4ч.)					
47	Программа проверки и настройки основных функций робота.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
48	Константы и постоянные времени. Отладка программы.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
12. Робот, находящий выход из лабиринта (10ч.)					
49	Программа обхода лабиринта без модернизации робота.	1	3	4	Беседа. Лабораторная работа.
50	Сравнение и выбор датчиков. Монтаж детекторов препятствия.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
51	Программа для робота с детекторами препятствия. Модернизация робота.	0	4	4	Беседа. Лабораторная работа.
13. Робот, держащий направление по электронному компасу (8ч.)					
52	Подключение к роботу электронного компаса и организация обмена данными.	1	3	4	Беседа. Лабораторная работа.
53	Модернизация робота. Получение данных от HMC5883L.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
54	Правильная установка магнитометра. Программа.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
14. Робот, держащий направление по электронному гироскопу-акселерометру (8ч.)					

55	Подключение и получение данных с гироскопа-акселерометра MPU-6050	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
56	Схема подключения. Программирование и основные функции.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
57	Программа для робота держащий направление.	0	4	4	Беседа. Лабораторная работа.
15. Робот, играющий в кегель ринг (8ч.)					
58	Двухцветный кегель ринг. Алгоритм действий робота по ходу игры.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
59	Модернизация робота с использованием гироскопа. Установка датчиков.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
60	Программа для робота играющего в кегель ринг.	0	3	4	Беседа. Лабораторная работа.
16. Говорящий робот (6ч.)					
61	Создание и монтаж аудиосистемы робота.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
62	Подготовка аудиосообщений.	0	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
63	Модернизация программы.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
17. Балансирующий робот(10ч.)					
64	Сборка балансирующего робота.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
65	Схема подключения. Конструкция.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
66	Программа на показаниях гироскопа.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
67	Программа с фильтром Калмана.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
68	Программа с комплементарным фильтром. Комплементарный фильтр.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
69	Точная настройка.	0	2	2	Беседа. Лабораторная работа.
18. Улучшения и модернизация робота (20ч.)					
70	Сдвиговые регистры: подключаем 8 светодиодов, электронное табло и управляем 18-ю выходами.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
71	Аналоговый мультиплексор:	0	2	2	Беседа.

	подключаем 16 и более аналоговых датчиков.				Лабораторная работа.
72	Многоканальный PWM-драйвер: робот-андроид на 16 сервомоторах	1	3	4	Беседа. Лабораторная работа.
73	Универсальное решение: два контроллера Arduino в связке.	0	4	4	Беседа. Лабораторная работа.
74	Подключаем шаговые двигатели.	1	1	2	Беседа. Лабораторная работа.
75	Робот, выполняющий голосовые команды.	0	4	4	Беседа. Лабораторная работа.
76	Манипулятор для робота.	0	4	4	Беседа. Лабораторная работа.
	ВСЕГО:	35 часов.	109 часов.	144 часов.	

Содержание программы.

Раздел 1: 2ч.

Тема 1.-2ч

Теория. Вводное занятие– 2ч.

Беседа с детьми о правилах техники безопасности на занятиях и в учреждении. Знакомство обучающихся с программой и требованиями, а также с видами деятельности на занятиях.

Раздел 2: 8ч.

Тема 2. 4ч.

Теория: беседа о разных типах микроконтроллерах и их применении в быту и промышленности. А также знакомство с ArduinoUNO.

Практика: учащиеся узнают о цифровых и аналоговых входах \выходах, а также о других интерфейсах на плате ArduinoUNO.

Тема 3. 4ч.

Теория: знакомство детей с основными составными частями робота. Беседа о видах двигателей, датчиков, сервомоторов, источников электропитания и т.д.

Практика: Практическое знакомство с двигателем постоянного тока, сервомотором, датчиками цвета, ультразвуковым датчиком, платами расширения, аккумуляторами и т.д.

Раздел 3: 8ч.

Тема 4. 1ч.

Теория: беседа с детьми о видах электропроводов. Их различиях и местах применения.

Тема 5. 1ч.

Теория: беседа о способах соединения проводов. Знакомство со скруткой, пайкой, соединением клеммниками.

Тема 6. 1ч.

Теория: беседа о характеристиках электрического тока, в частности о номинальном токе и напряжении.

Тема 7. 1ч.

Теория: беседа о законе Ома, емкости и мощности.

Тема 8. 1ч.

Теория: обсуждение с учащимися о различных видах аккумуляторов и батарей. Их положительных и отрицательных сторонах.

Тема 9. 1ч.

Теория: беседа о способе при помощи которых можно добиться стабилизации тока и напряжения, благодаря чему можно безопасно использовать различные источники питания.

Тема 10. 1ч.

Практика: знакомство детей с мультиметром. Измерение параметров электрического аккумулятора.

Раздел 4: 12ч.

Тема 11. 1ч.

Практика: знакомство детей со средой разработки ArduinoIDE. Правильная установка и настройка среды разработки.

Тема 12. 1ч.

Практика: знакомство детей с монитором порта в среде разработки ArduinoIDE. Настройка монитора порта для правильной передачи данных.

Тема 13. 2ч.

Теория: беседа с детьми о языках программирования и переменных. Обсуждение правил создания переменных и условных операторов в коде программы.

Практика: Создание вместе с детьми переменных и условных операторов в среде разработки ArduinoIDE, а также их тестирование.

Тема 14. 2ч.

Теория: беседа с учащимися об операторах if и else. Знакомство с синтаксисом этих операторов.

Практика: Создание детьми программного кода в среде разработки ArduinoIDE, в котором применяются операторы if и else.

Тема 15. 2ч.

Теория: беседа с учащимися об операторах switch и case. Знакомство с синтаксисом этих операторов.

Практика: Создание детьми программного кода в среде разработки ArduinoIDE, в котором применяются операторы switch и case.

Тема 16. 2ч.

Теория: беседа с учащимися об операторах цикла while и for. Знакомство с синтаксисом этих операторов.

Практика: Создание детьми программного кода в среде разработки ArduinoIDE, в котором применяются операторы цикла while и for.

Тема 17. 2ч.

Теория: беседа на тему создание новых функций. Знакомство с глобальными и локальными библиотеками.

Практика: дети учатся созданию собственных функций, а также использовать глобальные библиотеки ArduinoIDE.

Раздел 5: 14ч.

Тема 18. 2ч.

Теория: беседа с детьми о существующих типах ходовых частей применяемых в робототехнике.

Практика: знакомство детей с различными типами ходовых частей. Определение детьми сильных и слабых сторон каждого из типа.

Тема 19. 2ч.

Теория: беседа с учащимися о принципе работы драйвера двигателей, а также правильном выборе драйвера двигателя в различных проектах.

Практика: знакомство с драйвером двигателя L298N. Разбор схема техники драйвера двигателя L298N.

Тема 20. 2ч.

Теория: беседа с детьми о таком явлении, как широтно-импульсная модуляция. Разбор принципа работы ШИМ.

Практика: учащимся необходимо правильно подключить двигатели постоянного тока к драйверу двигателя L298N и пронаблюдать за движением колеса в обе стороны.

Тема 21. 1ч.

Практика: дети собирают макет с двигателями постоянного тока. Осваивают управление двигателями постоянного тока без платы ArduinoUNO.

Тема 22. 1ч.

Практика: разработка детьми тестовой программы для управления двигателями постоянного тока в среде разработки ArduinoIDE.

Тема 23. 2ч.

Практика: добавление детьми в программу вращение двигателем постоянного тока регулирование скорости вращения, используя аппаратный ШИМ драйвера двигателя L298N.

Тема 24. 2ч.

Практика: разработка учащимися программного кода в среде разработки ArduinoIDE, при помощи которого можно управлять скоростью вращения двигателями без использования аппаратного ШИМ.

Раздел 6: 8ч.

Тема 25. 2ч.

Практика: начало сборки детьми нижней части мобильного робота. Установка платы драйвера двигателя и двигателей постоянного тока на корпус робота.

Тема 26. 1ч.

Практика: Соединение детьми платы драйвера двигателя со всеми двигателями. Подача электропитания на драйвер.

Тема 27. 1ч.

Практика: проверка учащимися правильности подсоединения двигателей постоянного тока к драйверу двигателя. Тестирование драйвера путем подачи 5в. Напряжения на каждый вход.

Тема 28. 2ч.

Практика: Установка детьми на робот элементов питания. Монтаж электроцепей робота и выключателя.

Тема 29. 1ч.

Практика: установка детьми платы ArduinoUNO на корпус робота и дальнейшее его подключение к драйверу двигателя.

Тема 30. 1ч.

Практика: Установка на роботе светодиода и зуммера. Настройка мигания светодиода и звукового сигнала зуммера.

Раздел 7: 6ч.

Тема 31. 2ч.

Теория: беседа с учащимися о встроенных функциях в среду разработки ArduinoIDE. Знакомство с функциями pinMode и digitalWrite.

Практика: дети создают переменные и функции, которые упрощают написание программного кода управление двигателями.

Тема 32. 2ч.

Практика: дети разрабатывают алгоритм движений робота и по нему добавляют в свой программный код функции движения.

Тема 33. 1ч.

Практика: дети учатся делить единый программный код на два файла, в котором один файл вызывает второй.

Тема 34. 1ч.

Практика: учащейся модернизируют свой программный код таким образом, чтобы при каждом виде движение робота издавал звуковой и световой сигнал.

Раздел 8: 12ч.

Тема 35. 2ч.

Теория: беседа с детьми о световом спектре. Знакомство детей ИК излучением, техническом применении со схемой ИК приемника.

Практика: учащейся собирают принципиальную схему ИК приемника. Подключают ИК

приемник к плате ArduinoUNO.

Тема 36. 2ч.

Практика: дети получают коды от пульта дистанционного управления. Для последующего применения их в программном коде управления робота.

Тема 37. 2ч.

Практика: с помощью среды разработки ArduinoIDE дети реализуют программный код, на основе которого робот будет управляться через пульт ДУ.

Тема 38. 2ч.

Теория: беседа с детьми о технологии Bluetooth. Знакомство с модулем HC-05 и HC-06, способах подключения к различным устройствам.

Практика: учащиеся производят монтаж на робот модуль Bluetoothhc-06. Осваивают распиловку модуля и схему подключения его к плате ArduinoUNO.

Тема 39. 2ч.

Практика: смена имени робота при помощи АТ-команд. Дети осваивают АТ-команды на примере модуля HC-06 и подключения модуля к смартфону.

Тема 40. 2ч.

Практика: разработка учащимися программного кода, на основе которой можно управлять роботом по каналу Bluetooth через смартфон.

Раздел 9: 6ч.

Тема 41. 2ч.

Теория: беседа с детьми о датчиках света и цвета, фотоэлементах, принципе работы датчиков, Знакомство с ИК датчиком приближения и датчиком линии.

Практика: учащейся подбирают подходящий датчик для правильного монтажа на робот. Осваивают схему подключения датчика к источнику питания и к плате ArduinoUNO.

Тема 42. 2ч.

Практика: дети делают калибровку датчиков для последующего монтажа на робот. Производят подключение датчиков к плате ArduinoUNO.

Тема 43. 2ч.

Практика: разработка детьми кода программы, на основе которого робот движется по черной линии.

Раздел 10: 6ч.

Тема 44. 2ч.

Теория: беседа с детьми о природе ультразвука, механизме его применения. Знакомство с ультразвуковым датчиком.

Практика: Учащейся изучают схему подключения ультразвукового датчика к плате ArduinoUNO.

Тема 45.

Практика: учащейся подключают ультразвуковой датчик к плате ArduinoUNO и измеряют расстояние до различных предметов. Разрабатывают программу замера расстояний до предметов.

Тема 46. 2ч.

Теория: беседа с детьми о различных видах сервомоторов, принципе работы и правильном выборе в различных проектах.

Практика: знакомство с сервомотором Dynamixel. Подключение сервомотора к ArduinoUNO. Монтаж поворотной головы робота.

Раздел 11: 4ч.

Тема 47. 2ч.

Практика: Разработка детьми программного кода в среде ArduinoIDE, при помощи которого можно осуществить наладку робота.

Тема 48. 2ч.

Теория: беседа о физических величинах как время. Разбор функций delay? Millis, micros.

Практика: дети продолжают совершенствовать программу отладки робота.

Раздел 12: 10ч.

Тема 49. 4ч.

Теория: беседа с детьми теориях быстрого выхода из лабиринта.

Практика: разработка алгоритма и программного кода для робота, с помощью которого он быстрее найдет выход из лабиринта.

Тема 50. 2ч.

Теория: беседа с учащимися о видах детекторов препятствий. Разговор о принципе работы и правильном выборе детекторов.

Практика: дети монтируют на корпус робота детекторы препятствий и правильно калибруют их.

Тема 51. 4ч.

Практика: дети модернизируют робота. Разработка программы обхода препятствий с использованием детектора препятствий.

Раздел 13: 8ч.

Тема 52. 4ч.

Теория: беседа о природе компаса, использовании компаса человеком. Знакомство с электронным компасом и его принципе работы.

Практика: подключение к роботу электронного компаса и организация обмена данными. Настройка детьми каналов связи между ArduinoUNO и электронным компасом.

Тема 53. 2ч.

Практика: модернизация детьми робота. Монтаж на корпус робота датчика HMC583L. Получение от этого датчика данных.

Тема 54. 2ч.

Практика: параллельная установка детьми магнитометра. Разработка программного кода, на основе которого робот будет получать параллельные данные с двух датчиков.

Раздел 14: 8ч

Тема 55. 2ч.

Теория: беседа на тему принципа работы гироскопа. Знакомство детей с гироскопом-акселерометром MPU-6050.

Практика: подключение гироскопа-акселерометра MPU-6050 к плате ArduinoUNO и получение от ее данных.

Тема 56. 2ч.

Практика: освоение детьми основных функций и библиотек необходимых для работы с гироскопом-акселерометром MPU-6050.

Тема 57. 4ч.

Практика: учащиеся в среде разработки ArduinoIDE модернизируют программу робота, в результате чего робот начнет держать заданное направление.

Раздел 15:

Тема 58. 2ч.

Теория: беседа с детьми о правилах игры.

Практика: создание алгоритма действий робота для игры в кегель ринг.

Тема 59. 2ч.

Практика: дети модернизируют корпус робота для игры кегель ринг. Установка гироскопа на робота.

Тема 60. 4ч.

Практика: разработка программы, робота играющего в кегель ринг. Организация мини турнира по кегель рингу.

Раздел 16: 6ч.

Тема 61. 2ч.

Практика: модернизация детьми корпуса робота. Создание и монтаж аудиосистемы.

Тема 62. 2ч.

Практика: подготовка и запись голосовых сообщений.

Тема 63. 2ч.

Практика: модернизация программы робота, на основе которого робот сможет подавать голосовые команды.

Раздел 17: 10ч.

Тема 64. 2ч.

Практика: дети собирают базовую модель балансирующего робота.

Тема 65. 2ч.

Практика: монтаж электропитания балансирующего робота.

Тема 66. 2ч.

Практика: разработка детьми программного кода балансирующего робота, основанная на показаниях гироскопа.

Тема 67. 2ч.

Теория: беседа с детьми об алгоритме Калмана. В чем его особенности и преимущества.

Практика: создание кода программы фильтра Калмана.

Тема 68. 2ч.

Теория: знакомство детей с комплементарными функциями.

Практика: модернизация программного кода балансирующего робота с добавлением фильтра Калмана.

Раздел 18: 20ч.

Тема 69. 2ч.

Практика: точная калибровка детьми программного кода балансирующего робота.

Тема 70. 2ч.

Теория: беседа с детьми о приеме сдвиговых регистров, физической природе сдвигового регистра.

Практика: установка на робот детьми ЖК дисплея и отображение информации с использованием шины I2C, UART.

Тема 71. 2ч.

Практика: дети осваивают методы подключения шести и более аналоговых датчиков к плате ArduinoUNO.

Тема 72.

Теория: беседа с детьми о роботах андроидах, отличительных особенностях. Знакомство с многоканальным PWM-драйвером.

Практика: сборка робота андроида на 16-ти сервомоторах.

Тема 73. 4ч.

Практика: связка детьми при помощи универсальных решений двух плат ArduinoUNO.

Тема 74. 2ч.

Теория: обсуждение с учащимися о типах шаговых двигателей, принципе работы и местах применения.

Практика: установка детьми на корпус робота шагового двигателя и его драйвера.

Тема 75. 4ч.

Практика: дети программируют робота выполнять голосовые команды.

Тема 76. 4ч.

Практика: сборка учащимися манипулятора состоящий из четырех сервомоторов и монтаж манипулятора на корпус робота. Подключение манипулятора к плате ArduinoUNO.

Планируемые результаты.

Личностные:

У обучающихся будет/будут:

1. Сформированы сотрудничество со сверстниками, доброжелательное и бесконфликтное общение, прислушивание к мнению других.
2. Развиты уверенность в себе и самостоятельность.

3. Развиты стремление к взаимодействию и сотрудничеству.
4. Уметь контролировать свое поведение.
5. Развиты творческие, коммуникативные способности в процессе технологической деятельности.
6. Развиты способности самостоятельного и осознанного определения своих жизненных и профессиональных планов, исходя из личных интересов и склонностей, текущих и перспективных потребностей.

Предметные:

У обучающихся будет/будут:

1. Развиты творческие способности.
2. Развиты познавательные процессы (образное и пространственное мышление, творческое воображение, внимание, память, восприятие).
3. Развиты мелкая моторика рук, координация движения.
4. Привиты интересы к конструированию, проектированию и программированию различных видов роботов, а также к системам автоматизации.
5. Углублены и расширены знания технической направленности.

Метапредметные:

У обучающихся будет/будут:

1. Освоены способы решения проблем творческого и поискового характера.
2. Сформированы умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей.
3. Уметь использовать различные способы поиска, сбора, обработки, анализа, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами.
4. Развиты моторные навыки руки.
5. Сформировано пространственное воображение.
6. Развита смекалка и устойчивый интерес к робототехнике.
7. Сформирована логическое и алгоритмическое мышление.

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий.

Календарный учебный график.

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
Базовый.	01.09.	31.05.	36	144	2раза в неделю по 2ч.

Условия реализации программы

Программа реализуется в оборудованном кабинете со столами и стульями соответственно возрасту детей (в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.). Предметно-развивающая среда соответствует интересам и потребностям детей, целям и задачам программы. На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическим условием.

Кадровое обеспечение.

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими: среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, опыт дистанционной деятельности, а также прошедших курсы повышения квалификации по профилю деятельности.

Материально-техническое обеспечение.

При реализации программы используется следующее оборудование:

- учебный кабинет;
- столы;
- стулья;
- интерактивный дисплей;
- компьютер;
- мультиметр;
- плата Arduino UNO;
- набор «Мобильный робот на базе Arduino»;

Методы работы.

Методы работы, используемые на занятиях по робототехнике. В процессе реализации программы используются разнообразные методы обучения: объяснительно-иллюстрационный, беседы, демонстрация, лабораторные работы, практические работы, репродуктивно-творческого характера, методы мотивации и стимулирования, обучающего контроля, взаимоконтроля и самоконтроля, познавательная игра, проблемно-поисковый, ситуационный.

Учебно-методическое и информационное обеспечение.

№	Методы и приемы.	Раздел (тема учебного плана).	Форма занятия.	Методические пособия ЭОР.	Форма контроля.
1	Словесный метод (беседа, описание, разъяснение, рассуждение)	Вводное занятие.	Беседа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа.

2	Объяснительно иллюстративный метод (восприятие и усвоение готовой информации)	Основные составные части робота	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
3	Объяснительно иллюстративный метод (восприятие и усвоение готовой информации)	Провода и их соединения. Электропитание.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
4	Объяснительно иллюстративный метод (восприятие и усвоение готовой информации)	Основы программирования Arduino.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino..	Беседа. Лабораторная работа.
5	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Ходовая часть.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
6	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Сборка базовой модели.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
7	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение	Схема управления движением.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.

	упражнений, творческое задание)				
8	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Дистанционное управление роботом.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
9	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Движение по черной линии.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
10	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Поворотная голова.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
11	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Ходовые испытания: обход препятствий.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
12	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством	Робот, находящий выход из лабиринта.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.

	педагога, выполнение упражнений, творческое задание)		Лабораторная работа.		
13	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Робот, держащий направление по электронному компасу	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
14	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Робот, держащий направление по электронному гироскопу. Акселерометр у.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
15	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Робот, играющий в кегель ринг.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
16	Практический метод (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)	Говорящий робот.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.
17	Практический метод (самостоятельная работа, работа	Балансирующий робот.	Беседа, объяснение нового материала,	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.

	под руководством педагога, выполнение упражнений, творческое задание)		Коллективная работа. Лабораторная работа.		
18	Исследовательский (Творческий) метод (самостоятельная творческая деятельность)	Улучшения и модернизация работа.	Беседа, объяснение нового материала, Коллективная работа. Лабораторная работа.	Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino.	Беседа. Лабораторная работа.

Формы аттестации и виды контроля.

Формы аттестации:

- беседа;
- наблюдение;
- лабораторная работа;
- коллективная работа;

Виды контроля: входящая, промежуточная и итоговая диагностики.

Оценочные материалы.

- тесты;
- карточки-задания;
- представление проектов.

Проводится мониторинг уровня знаний, умений, навыков, приобретенных обучающимся за учебный год (оценочные материалы, критерии оценки и результаты мониторинга находится в папке у педагога).

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов по заданию – 3 баллов. За каждый пункт учащийся может набрать по 1 баллу.

3 балла – работа\проект выполнен и выполняет поставленные задачи,

2 балла – работа\проект выполнен(а), но нуждается в незначительных доработках.

1 балл – работа\проект выполнен(а) не правильно и не работоспособна.

Литература для педагогов.

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков. – М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.
4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
5. ЛЕ ГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смыслова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчиев. – М., 2013. – 349с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.
9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011– 359с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.
14. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
15. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с.
16. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

Литература для обучающихся.

1. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018.
2. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017.
3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВПетербург, 2015.

Интернет-ресурсы.

1. [Аппаратная платформа Arduino | Arduino.ru](#)
2. [GitHub: Where the world builds software · GitHub](#)
3. [Амперка / Всё для Arduino и RaspberryPi \[RU\] Интернет-магазин электронных компонентов и робототехники \(amperka.ru\)](#)
4. [Мобильные роботы на базе Arduino, 2-е изд. | Издательство БХВ \(bhv.ru\)](#)
5. [Учебные пособия и инструкции | Прикладная робототехника. \(appliedrobotics.ru\)](#)
6. [Собираем робота на Ардуино - YouTube](#)
7. <https://www.lego.com/ru-ru/education?CMP=AFC-AffiliateUK-a1LgFw09t88-2126220-124738-1>
8. [Home - WRO Association \(wro-association.org\)](#)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 324178268299309921576629244695660457501990498099

Владелец Шинтукова Лариса Мухадиновна

Действителен с 13.01.2023 по 13.01.2024