

Приложение 2.1.37

Рассмотрена
на педагогическом совете
МБОУ СОШ №81
Протокол №1 от 31.08.2023

Утверждена
в составе ООП ООО
МБОУ СОШ №81
Приказ № 164 от 31.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«МЕХАНИКА, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

Нижний Тагил, 2022

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1. Пояснительная записка

Настоящая программа «Основы механики, мехатроники и робототехники» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

- Приказ Министерства просвещения РФ № 196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 июня 2020 г. №16 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;

и дополнительной образовательной общеразвивающей программы (далее - ДООП) «Dobot».

Направленность программы.

Программа «Основы механики, мехатроники и робототехники» является технической.

Актуальность дополнительной образовательной программы.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными контроллерами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение алгоритмизации и программирования, основ логики и логических основ компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательным роботизированным манипулятором (ОРМ) серии «DOBOT Magician». Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется современный специальный язык программирования Python, а также его графический аналог.

Уже сегодня этот мини-робот используется как одно из основных средств STEM-обучения в ведущих китайских вузах — Университете Цинхуа и Шаньдунском политехе, а также в Австралии — в Сиднейском технологическом университете.

Ценностные ориентиры курса.

Платформа ОРМ «DOBOT Magician» позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая призвана стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Отличительные особенности.

Занятия курса будут проводиться на базе МБОУ СОШ № 81 в рамках проекта «Уральская инженерная школа», созданного в целях обеспечения условий для подготовки в Свердловской области рабочих и инженерных кадров в масштабах и с качеством, полностью удовлетворяющим текущим и перспективным потребностям экономики региона с учетом программ развития промышленного сектора экономики, обеспечения импортозамещения и возвращения отечественным предприятиям технологического лидерства.

Программа «Основы механики, мехатроники и робототехники» предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации

механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Работа с ОРМ «DOBOT Magician» позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Учебный процесс начинается с простейшей игровой формы, благодаря наличию джойстика. Следующий шаг – основы программирования, сначала в блочном редакторе, а потом и скрипты. Столь наглядное и интерактивное обучение намного эффективнее работы с “сухим” кодом, особенно в самом начале.

Также имеется возможность подключения разнообразной периферии. Это могут быть всевозможные датчики, сервоприводы и шаговые двигатели, светодиодные приборы и множество других электронных устройств, включая микрокомпьютеры и микроконтроллерные платформы, такие как Arduino.

Адресат общеразвивающей программы.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-14 лет.

Уровень освоения программы – базовый.

Объем и срок освоения программы.

В учебном плане на изучение курса предусмотрено 68 часов. Срок реализации – 1 год.

Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения.

Режим занятий основывается на санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах 2.4.4.1251-03: групповые занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа; итого – 2 часа в неделю. Продолжительность одного занятия – 45 минут. Предусмотрены перерывы между занятиями на отдых.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с назначением и применением роботоманипуляторов;
- познакомить с функциональной и структурной схемой манипулятора;
- познакомить с конструктивным, аппаратным исполнением ОРМ «DOBOT Magician» и соответствующей терминологией;
- помочь изучить приложение «DobotStudio» (и др. приложения) для работы с ОРМ;

- помочь изучить основы управления в ручном и автономном режиме ОРМ и макетом промышленной производственной ячейки;
- помочь изучить базовые понятия алгоритмизации и программирования с использованием ОРМ «DOBOT Magician»;
- обучить основным этапам графического программирования в среде «Dobot Blockly»;
- обучить основам текстового программирования;
- оказать содействие в понимании правил составления программы управления роботами;
- обучить основам 3D моделирования и печати;
- обучить основам компьютерной графики и лазерной резки;
- обучить основам электронного музицирования.

Развивающие:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать умения работать по предложенным заданиям и самостоятельно;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента;
- развить навык уверенного пользования приложением «DobotStudio» (и др. приложения) для работы с ОРМ.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, удовлетворения за достижения отечественной науки и техники.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№ п. п.	№ раздела	Содержание разделов программы	Количество часов:			Формы аттестации/контроля
			Всего	Теория	Практика	
1	-	Вводное занятие	2	1	1	
2	1	Знакомство с ОРМ «DOBOT Magician»	10	5	5	Бс., Оп., Наб., Практи.
3	2	Рисование, выжигание, 3D печать	18	6	12	Бс., Оп., Наб., Практи.
4	3	Графическое программирование в «Dobot Blockly»	24	10	14	Бс., Оп., Наб., Практи.
5	4	Проектная деятельность в группах	6	1	5	Защ
6	5	Соревновательная деятельность	6	1	5	Со
7	-	Заключительное занятие	2	2	0	
		Итого часов	68	26	42	

«Бс» – беседа. «Оп» – опрос. «Наб» – педагогическое наблюдение. «Практи» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование. «Защ» – защита проекта.

Учебно-тематический план

№ п. п.	№ раздела, тем	Содержание разделов программы	Количество часов:			Формы аттестации/контроля
			Всего	Теория	Практика	
1	-	Вводное занятие	2	1	1	Тестирование
2	1	Знакомство с ОРМ «DOBOT Magician»				
3	1.1	Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием.	4	2	2	Бс., Оп., Наб., Практик
4	1.2	Пульт управления и режим обучения	6	3	3	Бс., Оп., Наб., Практик
5	2	Рисование, выжигание, 3D печать				
6	2.1	Письмо и рисование. Графический ключ.	6	2	4	Бс., Оп., Наб., Практик
7	2.2	Подготовка макета и гравировка лазером	6	2	4	Бс., Оп., Наб., Практик
8	2.3	3D печать	6	2	4	Бс., Оп., Наб., Практик
9	3	Графическое программирование в «Dobot Blockly»				
10	3.1	Знакомство с графической средой программирования	6	3	3	Бс., Оп., Наб., Практик

11	3.2	Автоматическая штамповка печати	2	1	1	Бс., Оп., Наб., Практ
12	3.3	Домино	2	1	1	Бс., Оп., Наб., Практ
13	3.4	Программа с отложенным стартом	2	1	1	Бс., Оп., Наб., Практ
14	3.5	Музыка	2	1	1	Бс., Оп., Наб., Практ
15	3.6	Подключение светодиодов	2	1	1	Бс., Оп., Наб., Практ
16	3.7	Штамповка печати на конвейере	4	1	3	Бс., Оп., Наб., Практ
17	3.8	Укладка предметов с конвейера	4	1	3	Бс., Оп., Наб., Практ
18	4	Проектная деятельность в группах				
19	4.1	Выработка и утверждение тем проектов	2	1	1	Наб, Оп
20	4.2	Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые проекты обучающихся).	2	0	2	Практ
21	4.3	Презентация проектов. Выставка	2	0	2	Защ
22	5	Соревновательная деятельность				
23	5.1	Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования	6	1	5	Со

24	-	Заключительное занятие	2	2	0	Аттестация
		Итого часов	68	26	42	

«Бс» – беседа. «Оп» – опрос. «Наб» – педагогическое наблюдение. «Практ» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование. «Защ» – защита проекта.

Содержание программы

Вводное занятие. (2 ч.)

Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Роль робототехники в современном мире. STEM. Робототехника и инженерия. Разновидности робототехнических конструкторов различных производителей. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год. Вводное тестирование.

Раздел 1. Знакомство с OPM «DOBOT Magician». (20 ч.)

Тема 1.1. Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием. (4 ч.)

Теория: изучение устройства робота манипулятора «DOBOT Magician».

Практика: овладеть тремя способами управления робота манипулятора.

Тема 1.2. Пульт управления и режим обучения. (6 ч.)

Теория: изучение установки и принцип работы механического захвата.

Практика: освоение подключения пульта управления.

Раздел 2. Рисование, выжигание, 3D печать. (18 ч.)

Тема 2.1. Письмо и рисование. Графический ключ. (6 ч.)

Теория: изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работ по рисованию изображений и написанию текста. Захват для пишущего инструмента.

Практика: освоение управления в режиме письма и рисования.

Тема 2.2. Подготовка макета и гравировка лазером. (6 ч.)

Теория: изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работы по лазерной гравировке.

Практика: освоение управление в режиме лазерной гравировки.

Тема 2.3. 3D печать. (6 ч.)

Теория: ознакомление с основными технологиями 3D печати.

Практика: освоение установки и управления в режиме 3D принтера.

Раздел 3. Графическое программирование в «Dobot Blockly». (24 ч.)

Тема 3.1. Знакомство с графической средой программирования. (6 ч.)

Теория: освоение графического программирования в среде программирования «Dobot Blockly».

Практика: составление программы для перемещения объектов.

Тема 3.2. Автоматическая штамповка печати. (2 ч.)

Теория: изучение логические блоки типа «Цикл».

Практика: составление программы для автоматической штамповки печати.

Тема 3.3. Домино. (2 ч.)

Теория: изучение составления программы для создания элементов домино.

Практика: выполнение автоматического перемещения элементов домино.

Тема 3.4. Программа с отложенным стартом. (2 ч.)

Теория: изучение блоков доступа программы к системному времени компьютера.

Практика: составление программы перемещения объекта с отложенным стартом.

Тема 3.5. Музыка. (2 ч.)

Теория: повторение типов функциональных блоков и их основные возможности.

Практика: составление программы для автоматического проигрывания мелодии.

Тема 3.6. Подключение светодиодов. (2 ч.)

Теория: изучение основы электроники. Внешние интерфейсы.

Практика: составление программ для светодиодов.

Тема 3.7. Штамповка печати на конвейере. (4 ч.)

Теория: изучение возможности конвейера.

Практика: составление программы для автоматической штамповки печати.

Тема 3.8. Укладка предметов с конвейера. (4 ч.)

Теория: освоение принципов управления конвейерной лентой.

Практика: составление программы для автоматической укладки предметов.

Раздел 4. Проектная деятельность в группах. (6 ч.)

Тема 4.1. Выработка и утверждение тем проектов. (2 ч.)

Тема 4.2. Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые проекты обучающихся). (2 ч.)

Тема 4.3. Презентация проектов. Выставка. (2 ч.)

Теория: изучение или повторение основ проектной деятельности, требований и правил подготовки проекта.

Практика: разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Раздел 5. Соревновательная деятельность. (6 ч.)

Тема 5.1. Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования. (6 ч.)

Теория: выработка своих правил или изучение принятых правил существующих видов соревнований.

Практика: проведение соревнования по робототехнике между командами.

Заключительное занятие (2 ч.)

Завершение учебного года: аттестация, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период летних каникул.

4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- уметь инженерно и творчески мыслить;
- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку педагога;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- уметь исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками – определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

По окончании обучения учащиеся должны

знать:

- назначение и применение роботов-манипуляторов;
- правила безопасной работы (в т. ч. с компьютером и ОРМ «DOBOT Magician»);
- основные компоненты ОРМ «DOBOT Magician»;
- конструктивные особенности дополнительного оборудования ОРМ;
- компьютерную среду «Dobot Blockly», включающую в себя графический язык программирования;
- основные этапы программирования;
- способы передачи управляющей программы в контроллер ОРМ «DOBOT Magician»;
- приемы настройки программной среды «DobotStudio» и аппаратной части ОРМ «DOBOT Magician» с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- способы управления в ручном и автономном режиме ОРМ и макетом промышленной производственной ячейки;

- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- настраивать ОРМ на основе технической документации;
- демонстрировать технические возможности ОРМ «DOBOT Magician»;
- управлять в ручном и автономном режиме ОРМ и макетом промышленной производственной ячейки;
- применять полученные знания, приемы и опыт при использовании дополнительного навесного оборудования;
- составлять алгоритмы управления робота, записывать их в виде программ в среде программирования «Dobot Blockly»;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- использовать термины: исполнитель, алгоритм, программа;
- определять результат выполнения заданного алгоритма;
- корректировать программы при необходимости;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе управления роботом;
- работать со схемами, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- применять полученные знания в практической деятельности.

владеть навыками:

- работы с роботами;
- работы в среде программирования «Dobot Blockly» и других редакторах кодов.

Способы проверки результатов.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы.

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: защита результатов выполнения заданий, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения.

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений заданий командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения.

Беседа, тестирование, опрос наблюдение, практические работы.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата и время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Первое полугодие						
1		занятие практическое или учебно-игровое	2	Вводное занятие	кабинет № 62	Тестирование
2		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.1. Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
3		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.1. Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
4		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.2. Пульт управления и режим обучения.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
5		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1.2. Пульт управления и режим обучения.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик

6		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 1.2. Пульт управления и режим обучения.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
7		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.1. Письмо и рисование. Графический ключ.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
8		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.1. Письмо и рисование. Графический ключ.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
9		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.1. Письмо и рисование. Графический ключ.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
10		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.2. Подготовка макета и гравировка лазером.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
11		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.2. Подготовка макета и гравировка лазером.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
12		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 2.2. Подготовка макета и гравировка лазером.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
13		занятие практическое	2	Тема 2.3. 3D печать.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ

		или учебно-игровое				
14		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 2.3. 3D печать.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
15		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 2.3. 3D печать.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
16		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.1. Знакомство с графической средой программирования.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
32 - итого часов первого полугодия.						
Второе полугодие						
17		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.1. Знакомство с графической средой программирования.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
18		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.1. Знакомство с графической средой программирования.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
19		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.2. Автоматическая штамповка печати.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ
20		занятие практическое	2	Тема 3.3. Домино.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практ

		или учебно-игровое				
21		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.4. Программа с отложенным стартом.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
22		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.5. Музыка.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
23		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.6. Подключение светодиодов.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
24		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.7. Штамповка печати на конвейере.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
25		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.7. Штамповка печати на конвейере.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
26		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.8. Укладка предметов с конвейера.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик
27		занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3.8. Укладка предметов с конвейера.	кабинет № 62	Бс, Оп, Наб, Практик

28		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 4.1. Выработка и утверждение тем проектов.	кабинет № 62	Наб, Оп
29		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 4.2. Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые проекты обучающихся).	кабинет № 62	Практ
30		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 4.3. Презентация проектов. Выставка.	кабинет № 62	Защ
31		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 5.1. Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования.	кабинет № 62	Со
32		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 5.1. Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования.	кабинет № 62	Со
33		занятие практическое или учебно- игровое	2	Тема 5.1. Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования.	кабинет № 62	Со
34		занятие практическое или учебно- игровое	2	Заключительное занятие.	кабинет № 62	Аттестация

36 - итого часов второго полугодия.

68 - итого часов

«Бс» – беседа. «Оп» – опрос. «Наб» – педагогическое наблюдение. «Практ» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование. «Защ» – защита проекта.

2. Условия реализации общеразвивающей программы.

Требования к помещению:

просторное, с достаточным освещением, светлое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям.

Аппаратное и техническое обеспечение:

№ п. п.	Наименование	Минимальное количество, шт.
	<i>Рабочее место обучающегося:</i>	
1	Парта ученическая двухместная	6
2	Стул ученический	12
3	Ноутбук	6
4	Мышь компьютерная	6
5	Зарядное устройство для ноутбука	6
	<i>Рабочее место преподавателя:</i>	
6	Стол компьютерный педагога	1
7	Стул (кресло) педагога	1
8	Шкаф для книг, документов, приборов, оборудования	2
9	Игровое поле-плита для испытания и соревнований	1
10	Стол-опора для поля	1
11	Ноутбук	1
12	Интерактивная панель	1
13	МФУ	1
14	Образовательный роботизированный манипулятор (ОРМ) серии «DOBOT Magician» в комплекте с сопутствующим набором дополнительного оборудования, не менее	3
15	Комплект конвейерной ленты для ОРМ «DOBOT Magician», не менее	3
16	Комплект линейных перемещений для для ОРМ «DOBOT Magician», не менее	3
17	Учебная модульная станция Dobot MOOZ 3DF Plus (3 в 1)	3

Средства передачи информации:

- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет

Программные средства:

- Операционная система Windows;
- Программная среда: «DobotStudio»; MOOZStudio, Autodesk Fusion 360;
- графический редактор для работы с растровой и векторной графикой;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

Информационное обеспечение:

- Инструкции по использованию ОРМ;
- Инструкции и задания по выполнению учебных проектов;
- Учебные пособия для изучения программирования в приложении «DobotStudio»;
- Положения, регламенты, правила проведения соревнований;
- Диагностические средства и материалы для проверки усвоения программы.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется одним педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой обучающимися.

3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Диагностика результативности по программе.

Для выявления результативности работы применяются следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности учреждения, города;
- промежуточные мини-соревнования по темам и направлениям конструирования между группами;
- участие в соревнованиях муниципального, окружного и регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

При наборе обучающихся в группу (на первом занятии) проводится диагностирование и выявляется начальный уровень ЗУНов.

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы обучающимися осуществляется два диагностических среза («Приложение 1»):

- текущая диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся.

- итоговая диагностика проводится в конце реализации программы. В этом случае кроме результатов учитывается портфолио обучающегося, даются рекомендации о продолжении обучения в программах продвинутого уровня.

Текущий и итоговый контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль может быть реализован в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике и программированию.

Мониторинг личностного развития ребенка проводится педагогом на начало и на конец учебного года в соответствии с показателями, критериями, представленными в «Приложение 2».

Динамика образовательной деятельности и личностного развития представлена в индивидуальной карте обучающегося и его портфолио («Приложение 3»).

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.

1. Презентация творческих работ.
2. Защита проектов.
3. Выставки творческих достижений.
4. Соревнования муниципального, окружного и регионального уровней.

Оценка эффективности программы.

№	Показатель	Формы работы
1	Результативность работы педагога по выполнению образовательных задач	составление годового отчета; учёт в журнале уровня усвоения общеобразовательной программы; анализ деятельности по успешности выполнения каждой поставленной задачи; выявление причин невыполнения задач; персональное портфолио обучающихся.
2	Динамичность освоения детьми специальных умений и навыков	динамика уровня освоения специальных умений и навыков через наблюдение, тесты, нормативы, результаты соревнований и т.д.; сбор информации, ее оформление (анкеты, протоколы, летопись и т.д.).
3	Сохранность детского коллектива	учет в журнале посещаемости; фиксация передвижения детей (уходы, приходы); % отношение, анализ данных на конец учебного года.
4	Удовлетворённость родителей	проведение родительских собраний по плану; анкетирование; индивидуальные беседы, консультации; привлечение родителей к подготовке и проведению соревнований; анализ полученной информации.

4. Методические материалы.

Формы и организация занятий.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы «Основы робототехники с DOBOT», являются:

- принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- принцип возрастания роли внеурочной работы;
- принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Основная форма обучения – групповая. Каждая группа формируется по 8-9 человек. Внутри группы участники объединяются в команды по 2-3 человека. Количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (3 набора на объединение). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них – варьируются.

Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с обучающимися для подготовки к соревнованиям.

По мере освоения проектов проводятся соревнования. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей роботов между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

Этапы реализации программы соответствуют годам освоения содержания программного материала.

Виды деятельности:

- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;
- соревнования.

Формы, методы и приемы организации деятельности воспитанников.

Основной метод организации занятий в объединении – практическая работа, как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения. Обучающиеся успешно справляются с практической работой, если их ознакомить с порядком её выполнения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме познавательных бесед, используются дополнительные образовательные материалы (презентации,

видеоролики, статьи) для изучения тем. В процессе таких бесед происходит пополнение словарного запаса обучающихся специальной терминологией.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных операций, выполняемых роботами. Изложение теоретического материала и все пояснения даются одновременно всем членам группы. Подача теоретического материала производится параллельно с формированием практических навыков у обучающихся. Отдельные занятия проходят в форме соревнований, игры.

Особое место отводится методу соревнования, обладающему большим мотивирующим потенциалом к техническому виду творчества. Необходима обязательная психологическая подготовка к соревнованиям будущего спортсмена. Соревнования – одна из форм массовой, спортивной работы в группе. Элементы спорта, дух соперничества обязательно присутствует в процессе занятия. Участие в соревнованиях – один из стимулов технического совершенствования. Соревнования способствуют углублению технических знаний, воспитывать волю и закалять характер обучающихся.

Для контроля за соблюдение технических требований, предъявляемых к моделям, назначают технический комитет. Фиксируют спортивные результаты судьи-хронометристы.

Логика взаимодействия воспитанников и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диа- и полилогичности (множественность коммуникативных связей в инфообразовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для подростков.

I. *Формы* организации деятельности воспитанников:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

- учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
- материально-технических (электронные источники информации);
- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. *Методы обучения:*

- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогам, решение её самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. **Приемы:** создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

IV. **Формы работы:**

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Организация занятий.

На первом этапе изучаются характеристики ОРМ «DOBOT Magician», приобретается необходимый опыт использования, обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатываются маршруты движения, правила вариантов соревнований. На компьютере посредством среды программирования создается программа управления моделью. На заключительном этапе модель поведения манипулятора испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ и методических материалов для преподавателя.

1. Методическое пособие для учителя. Dobot Magician / пер. с англ. С.В. Чернышов. - М.: Экзамен, 2018.
2. Dobot MOOZ. Руководство пользователя / пер. с англ. С.В.Чернышов. - М.: Экзамен, 2020.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ для обучающихся.

1. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». / Издание 3-е, дополненное и исправленное. Санкт-Петербург, изд. «Наука», 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2009.

СПИСОК АДРЕСОВ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Официальный сайт "Учебно-методического центра" РАОР [Электронный ресурс]. – URL: <http://фгос-игра.пф> (дата обращения: 12.09.2022).
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – URL: <http://edurobots.ru> (дата обращения: 12.09.2022).
3. Сайт «myROBOT.ru – Роботы, робототехника, микроконтроллеры.» [Электронный ресурс]. – URL: <http://myrobot.ru> (дата обращения: 12.09.2022).
4. А.В. Леонтович. Организация содержательной деятельности учреждения дополнительного образования детей. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <https://yadi.sk/i/Cn8Kqcffqzby> (дата обращения: 12.09.2022).
5. Официальный сайт фестиваля «РобоФест» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianrobofest.ru> (дата обращения: 12.09.2022).
6. Статья «Образовательная робототехника: спорт или физкультура» на портале для IT специалистов «Харбр». [Электронный ресурс]. – URL: http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/ (дата обращения: 12.09.2022).

Диагностические материалы.

Текущая диагностика обучения.

Текущая диагностика обучения осуществляется путём составления программы задания «3 в 1» в программной среде «DobotStudio».

Условия задачи. Перед началом состязания на выбранной вспомогательной площадке раскладывают 3 набора оборудования, в рабочей зоне обозначают место испытательных подходов (в виде листа бумаги формата А4). Робот ставится в место старта. За отведенное время робот должен над выбранным местом произвести 3 вида работ (рисование, выжигание, 3D печать) по заданному образцу. После того, как робот выполнил задание, отсчёт времени останавливается. На попытку движения дается 5 минут. По окончании отведенного для выполнения задания времени робот должен остановиться. Во время проведения состязания оператор не должен касаться робота (кроме случаев экстренной остановки).

Методика оценивания.

Практическая часть.

Высокий уровень - робот выполнил всё задание: все этапы пройдены, все препятствия преодолены, составленная в программной среде «DobotStudio» программа, приводит к точному выполнению задания.

Средний уровень - робот выполнил задание частично: не все этапы пройдены (от 40% до 60%), не все препятствия преодолены (от 40% до 60%), составленная в редакторе кодов программа, не приводит к точному выполнению задания; форма движения манипулятора имеет отклонения от маршрута или пропуски участков.

Низкий уровень – присутствуют не более 40% нужных направлений движения, или выполнено не более 40% заданий, или составленная в программной среде программа, не работоспособна и приводит к завершению задания только в середине попытки; или робот не выполнил задание совсем.

Теоретическая часть.

Высокий уровень - обучающийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы управления, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению.

Средний уровень - обучающийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению.

Низкий уровень - обучающийся не может описать ход решения задачи и использованные программные решения, неправильно называет использованные блоки и приёмы программирования, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению или даёт неверные ответы.

Мониторинг личностного развития ребенка в процессе освоения им дополнительной общеобразовательной программы.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностики
1. Организационно-волевые качества				
<i>1.1. Терпение</i>	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на 0,5 занятия	1	наблюдение
		Терпение хватает больше, чем на 0,5 занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
<i>1.2. Воля</i>	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	Волевые усилия ребенка побуждаются извне	1	наблюдение
		Иногда самим ребенком	5	
		Всегда самим ребенком	10	
<i>1.3. Самоконтроль</i>	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	Ребенок постоянно находится под воздействием контроля извне	1	наблюдение
		Периодически контролирует сам себя	5	
		Постоянно контролирует себя сам	10	
2. Ориентационные качества				

2.1. <i>Интерес к занятиям в детском объединении</i>	Осознание участия ребенка в освоении общеобразовательной программы	Интерес к занятиям продиктован ребенку извне	1	тестирование
		Интерес поддерживается периодически самим ребенком	5	
		Интерес постоянно поддерживается самим ребенком	10	
3. Поведенческие качества				
3.1 <i>Тип сотрудничества</i>	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах	1	наблюдение
		Участствует при побуждении извне	5	
		Инициативен в общих делах	10	

Приложение 3

Портфолио обучающегося

Ф.И.О. обучающегося

Результативность участия в соревнованиях:

Мероприятие, место проведения	год	уровень	результат