

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД ВОРОНЕЖ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

РАССМОТРЕНО
экспертным советом ДТДиМ от 21.05.
2021 г. (протокол №5) и педагогическим
советом ДТДиМ от 26.05.2021 г.
(протокол № 4)

УТВЕРЖДЕНО
приказом МБУДО Дворец творчества
детей и молодежи
от 26.05.2021г. №72

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«РОБОМИР»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 6-16 лет
Срок реализации: 2 года
Уровень сложности: базовый

Авторы-разработчики: Иванова Елена
Валентиновна, Раздайбедина Олеся Петровна,
педагог дополнительного образования

Воронеж, 2021 г.

Авторы-разработчики:

Иванова Елена Валентиновна, Раздайбедина Олеся Петровна - педагог дополнительного образования Дворца творчества детей и молодёжи.

Под редакцией Глуценко Натальи Николаевны, замдиректора по научно-методической работе.

Дополнительная общеобразовательная программа "Робомир" рассчитана на обучающихся 6-16 лет и предоставляет возможность получения комплекса знаний в сфере изучения основ механики, электроники, кибернетики, а также практических умений в области программирования, конструирования.

© Иванова Е.В., Раздайбедина О.П.

© ДТДиМ

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»	4
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	9
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ: УЧЕБНЫЙ ПЛАН, СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	10
1.3.1.УЧЕБНЫЙ ПЛАН, СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 1-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ.....	10
1.3.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН, СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 2-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ.....	14
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	18
Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»	20
2.1 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ/АТТЕСТАЦИИ.....	20
2.2 ОЦЕНОЧНЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	20
2.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	23
2.3.1 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 1-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ	23
2.3.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 2-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ	27
2.4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ: МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ, КАДРОВОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	30
2.5 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	33
Список литературы	33
Приложения: РАБОЧАЯ ПРОГРАММА, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволяет быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в дополнительном образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении детей. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет обучающимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего. Обучение основам технического конструирования в области роботостроения **актуальны и востребованы** в современном мире. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робомир» реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» (мероприятие государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).

Основанием для разработки программы служат следующие нормативно-правовые документы:

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 01.05.2017 г.).
2. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ.
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

4. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. №196).
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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».
7. Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р.
9. Федеральный проект Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации.
10. Приказ Минобрнауки от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
11. Приказ «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории российской Федерации» от 17 марта 2020 г. № 104.
12. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

13. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)». Письмо Минобрнауки от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

14. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

15. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467».

16. Распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы».

17. Положение об организации образовательного процесса в МБУДО ДТДиМ (утв. приказом директора МБУДО ДТДиМ №73 от 27 мая 2019 г. г. Воронеж).

18. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУДО ДТДиМ (утв. приказом МБУДО ДТДиМ от 07.10.2020г. №88).

19. Положение об аттестации обучающихся МБУДО ДТДиМ по реализации дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ (утв. приказом и.о. директора МБУДО ДТДиМ № 72 от 26 мая 2021 г.).

20. Программа воспитания МБУДО ДТДиМ на 2021-2023гг. (утв. приказом и.о. директора МБУДО ДТДиМ № 72 от 26 мая 2021 г.).

21. Положение о рабочей программе воспитания МБУДО ДТДиМ (утв. приказом и.о. директора МБУДО ДТДиМ № 72 от 26 мая 2021 г.).

Программа по уровню освоения предполагает **базовый** уровень, что позволяет удовлетворить познавательный интерес обучающегося, расширить его информированность в данной образовательной области, приобрести умения совместной деятельности в освоении программы, способствует формированию основных умений и навыков в области робототехники, систематизации знаний по всем разделам, а также развитию общего кругозора обучающихся.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робомир» имеет **техническую направленность**, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода,

гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности детей. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств, как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 6 – 16 лет, т.е. дошкольного, начального и основного общего **уровней (ступеней) образования.** В дошкольном возрасте у детей достаточно устойчивое внимание, наглядно-образная память и мышление, сформировавшаяся познавательная способность, готовность к школьному обучению и восприятию этических норм и правил поведения. Поэтому на данном уровне образовательная деятельность направлена на раскрытие сенсорной сферы ребенка и его воображения. Возрастные особенности дошкольников учитываются при подборе форм и методов обучения.

Для обучающихся начального общего уровня образования (6-10 лет) характерны следующие **психологические особенности:** внимание неустойчивое, произвольное преобладает, развитое конкретное мышление, визуальное восприятие, малая роль слухового восприятия и словесно-логического мышления; формируется умение рассуждать и делать выводы, сравнивать и анализировать факты; ведущей деятельностью является познание на основе кинестетического, эмоционального, визуального восприятия мира. В этот период наблюдается также активное развитие речи ребенка.

Психологическими особенностями обучающихся (11-16) лет является сформированность механизма произвольного внимания, в этом возрасте слуховое восприятие становится более развитым, мышление – более абстрактным, логичным, доказательным и обоснованным.

В программе учитывается тот факт, что в подростковом возрасте активно формируется абстрактное, теоретическое мышление, появляется способность строить сложные умозаключения, выдвигать гипотезы и проверять их. Это время развития самостоятельности мышления, интеллектуальной активности, творческого подхода к решению задач.

К каждой теме программы существуют различные варианты уровней тем для разновозрастных обучающихся. Так, к примеру, тема «Программирование» (Среда программирования Scratch / Среда программирования ROBOPro для контроллера ROBO TX / Среда программирования LEGO Mindstorms Education Ev3) изучается в зависимости от подготовленности обучающегося и его физического возраста. Ребята младшего школьного возраста рассматривают программу Scratch, где из программных «кубиков» составляют задания для рисованного мультипликационного персонажа, знакомясь с простыми алгоритмами. Дети постарше (возраст средней школы) занимаются сложным и абстрактным программированием роботов в специализированной среде LeGO Mindstorms Ev3, где на выходе получают уже полноценную действующую модель робота.

Также объединение укомплектовано наборами конструкторов различной степени сложности (**Fischertechnik – наборы Универсальный3, Универсальный2, Динамика, Экотехнологии, Пневматика, Механика и статика, ROBO TX TrainingLab, LEGO Mindstorms Education Ev3**) и различной комплектации – в некоторых наборах (**Универсальный3, Универсальный 2, Динамика, Механика и статика**) присутствуют только конструктивные элементы и они предназначены для сборки простых механизмов, в других же имеются радиоэлектронные компоненты – моторы, светодиоды, солнечные батареи (**Динамика, Экотехнологии, Пневматика**), вплоть до конструкторов роботов (**ROBO TX TrainingLab, LEGO Mindstorms Education Ev3**) – с комплектом датчиков и контроллером. Это позволяет ребятам одну тему рассматривать даже одномоментно, применяя различные конструкторы, соответствующие возрасту и подготовке.

Традиционно программа реализуется **в очной форме обучения**, но в условиях временного ограничения занятий в очной форме по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям может реализовываться в **дистанционном режиме** и включает следующие инструменты онлайн-коммуникации: Skype, WhatsApp, Zoom, электронную почту, сайт «Дистанционное электронное обучение Воронежской области» и др.

На занятиях используются различные **формы проведения занятий**:

- фронтальные (объяснение, беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (пошаговое выполнение задания);

-индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств, защита творческой работы).

Срок реализации программы. Программа реализуется 2 года и рассчитана для обучающихся возрастной категорий 6 – 16 лет.

Режим занятий:

Общее количество часов, предусмотренное на каждый год обучения – 144 часа в год (младший школьный уровень) - **2 раза в неделю по 2 часа** (1ч. – 45 мин.), в соответствии с нормами СанПин.

Количество обучающихся в группе 12 человек для первого года обучения, 10 человек – для групп второго года обучения. Обучение по программе предоставляет хорошие возможности сохранности состава групп.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование творческих и научно-технических знаний детей в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности по созданию робототехнических устройств.

Задачи программы

- познакомить с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino;
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству,
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования,
- развить творческие способности детей.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ: УЧЕБНЫЙ ПЛАН, СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН, СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА, 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практ.	всего	
1.	Вводное занятие	1	1	2	Входной контроль
2.	История робототехники	2	-	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
3.	Основные виды соединения деталей	2	8	10	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
4.	Знакомство с набором Lego	2	8	10	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
5.	Изучение среды управления и программирования	2	6	8	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
6.	Создание простейших линейных программ	2	8	10	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
7.	Способы передачи движения при конструировании роботов	2	12	14	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
8.	Знакомство с 3 д принтером	2	10	12	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
9.	Основы проектирования и моделирования на 3 д принтере	2	10	12	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
10.	Базовые регуляторы	2	6	8	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
11.	Трехмерное моделирование	2	4	6	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)

12.	Элементы мехатроники	8	14	22	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
13.	Среда программирования виртуальных роботов	5	19	24	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)
14.	Публичная защита творческой работы	---	2	2	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)
15.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы	2	---	2	Итоговый контроль (самостоятельная работа, опрос)
	Итого:	36	108	144	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1 (2 часа).

«Вводное занятие»

Теория: Правила поведения и техника безопасности при работе с конструкторами и использовании инструментов. Принципы электрокоммутации (1 час).

Практика: Подключение блока питания, аккумулятора (1 час).

Тема 2 (2 часа).

«История робототехники»

Теория: Терминология. История развития робототехники. Типы роботов. Общая структура робота. Демонстрация фильмов (2 часа).

Тема 3 (10 часов).

«Основные виды соединения деталей»

Теория: Основные виды соединения деталей. Винтовые соединения, сварка, пайка, склеивание. Демонстрация учебных фильмов (2 часа).

Практика: Склеивание моделей. Скручивание проводов. Изготовление моделей машин и людей из проволоки (8 часов).

Тема 4 (10 часов).

«Знакомство с набором Lego».

Теория: Знакомство с деталями конструктора. Соединения деталей и узлов (2 часа).

Практика: Сборка и отладка работы модели «Квадрацикл» и «Трицикл», «Одноосный трактор» (8 часов).

Тема 5 (8 часов).

«Изучение среды управления и программирования»

Теория: Законы движения. Скорость. Инерция. Трение (2 часа).

Практика: Сборка и отладка работы «маршрут №1», «маршрут №3» (6 часов).

Тема 6 (10 часов).

«Создание простейших линейных программ»

Теория: Создание простейших линейных программ (2 часа).

Практика: Отработка движения вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу (8 часов).

Тема 7 (14 часов).

«Способы передачи движения при конструировании роботов»

Теория: Основы проектирования и моделирования электронного устройства. Механическая передача. Передаточное отношение (2 часа).

Практика: Сборка и отладка работы модели «Ветряная машина», «Подъемный кран», «Миксер с электродвигателем», «Вентилятор с электродвигателем», «Карманный фонарик, параллельное и последовательное соединение», «Освещение холодильника» (12 часов).

Тема 8 (12 часов).

«Знакомство с 3 д принтером»

Теория: Принцип работы с 3д принтером. Характеристика 3д принтера. Обработка готового изделия.(2 часа).

Практика: Разработка и печать геометрических фигур несложной конструкции (10 часов).

Тема 9 (12 часов).

«Основы проектирования и моделирования на 3 д принтере»

Теория: Рисунок. Эскизы. Чертежи. Знакомство с моделированием элементов и узлов. Вставка и удаление элементов. Изменение положения элементов в модели. Отладка работы модели (2 часа).

Практика: Разработка моделей с помощью специальных компьютерных программ: OpenSCAD; AutoCad; FreeCad (10 часов).

Тема 10 (8 часов).

«Базовые регуляторы»

Теория: Использование базовых регуляторов на двухмоторных тележках для следования по линии, движения слалом и других видов объездов препятствий (2 часа).

Практика: Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение (6 часов).

Тема 11 (6 часов).

«Трехмерное моделирование»

Теория: Проекция и трехмерное изображение (2 часа).

Практика: Траектория с перекрестками. Разработка первых руководств по сборке (4 часа).

Тема 12 (22 часа).

«Элементы мехатроники»

Теория: Знакомство с принципами работы серводвигателя. Составление простейшей программы по шаблону и запуск программы (8 часов).

Практика: Разработка программы для движения вправо, влево, вверх, вниз. Разработка программы звук, смена обоев, костюма (14 часов).

Тема 13 (24 часа).

«Среда программирования виртуальных роботов»

Теория: Установка и знакомство со средой программирования (5 часов).

Практика: Написание простых начальных программ по инструкции. Разработка и сборка собственной конструкции (19 часов).

Тема 14 (2 часа).

«Публичная защита творческой работы»

Практика: Защита творческих работ (2 часа).

Тема 15 (2 часа).

«Заключительное занятие. Подведение итогов работы» (2 часа).

**1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ: УЧЕБНЫЙ ПЛАН, СОДЕРЖАНИЕ
УЧЕБНОГО ПЛАНА, 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ**

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практ.	всего	
1.	Вводное занятие	1	1	2	Входной контроль
2.	История робототехники	2	-	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
3.	Основные виды соединения деталей	2	8	10	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
4.	Основы механики	2	8	10	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
5.	Основы динамики	2	6	8	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
6.	Сборка робота	2	8	10	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
7.	Игра «полоса препятствий»	2	12	14	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
8.	3д принтер. Разработка модели	2	10	12	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
9.	Технологии работы с 3д принтером	2	10	12	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
10.	Игра «лабиринт»	2	6	8	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
11.	Робот «Бульдозер»	2	4	6	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)
12.	Конструирование робота на свободную тему	8	14	22	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)

13.	Проектирование модели машины собственной конструкции	5	19	24	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)
14.	Публичная защита творческой работы	---	2	2	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)
15.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы	2	---	2	Итоговый контроль (самостоятельная работа, опрос)
	Итого:	36	108	144	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1 (2 часа).

«Вводное занятие»

Теория: Правила поведения и техника безопасности в лаборатории робототехники при работе с конструкторами и использовании инструментов. Принципы электрокоммутации (1 час).

Практика: Подключение блока питания, аккумулятора (1 час).

Тема 2 (2 часа).

«История робототехники»

Теория: Терминология. История развития робототехники. Типы роботов. Общая структура робота. Демонстрация фильмов (2 часа).

Тема 3 (10 часов).

«Основные виды соединения деталей»

Теория: Основные виды соединения деталей. Винтовые соединения, сварка, пайка, склеивание. Демонстрация учебных фильмов (2 часа).

Практика: Пайка (скручивание) проводов, изготовление моделей машин и животных из проволоки. Пайка (скручивание) проводов, изготовление из проволоки модели робота на батарейках (8 часов).

Тема 4 (10 часов).

«Основы механики»

Теория: Знакомство с принципами деталей машин. Соединения деталей и узлов. Знакомство с конструкторами **Fischertechnik** (2 часа).

Практика: Сборка и отладка модели «Самосвал», «Весы с подвижным грузом», «Снегоочиститель» (8 часов).

Тема 5 (8 часов).

«Основы динамики»

Теория: Законы движения. Скорость. Инерция. Трение (2 часа).

Практика: Сборка и отладка работы «маршрут №2», (набор Универсальный 2). Сборка и отладка работы «Гонки» (6 часов).

Тема 6 (10 часов).

«Сборка робота»

Теория: Составление алгоритма написания программы. Анализ работы, устранение ошибок (2 часа).

Практика: Сборка робота. Его программирование. Отладка программы (8 часов).

Тема 7 (14 часов).

«Игра «полоса препятствий»

Теория: Перед детьми ставится задача конструирования робота для преодоления полосы препятствий. Обсуждение конструкции робота, его программы. Анализ работы, устранение ошибок (2 часа).

Практика: Сборка робота. Его программирование. Отладка программы (12 часов).

Тема 8 (12 часов).

«Технологии работы с 3д принтером»

Теория: История создания 3д принтера. Способы создания изделий. Знакомство с 3д чертежом (2 часа).

Практика: Создание фигур для печати на 3д принтере (10 часов).

Тема 9 (12 часов).

«Технологии работы с 3д принтером»

Теория: Область применения и конструктивные особенности 3д печати (2 часа).

Практика: Составление чертежей и схем для 3д печати (10 часов).

Тема 10 (8 часов).

«Игра «лабиринт»

Теория: Перед обучающимися ставится задача конструирования робота для автономного прохождения лабиринта. Разработка возможных алгоритмов и их реализация. Анализ ошибок (2 часа).

Практика: Конструирование робота, написание программ, разработка алгоритмов (6 часов).

Тема 11 (6 часов).

«Робот «Бульдозер»

Теория: Рассказ о строительной технике. Разработка алгоритма программы, составление блок схем (2 часа).

Практика: Сборка робота. Написание программ и их отладка (4 часа).

Тема 12 (22 часа).

«Конструирование робота на свободную тему»

Теория: Обсуждение с обучающимися выбора целей и задач для собираемого робота. Составление блок схем программы (8 часов).

Практика: Сборка робота. Его программирование, и отладка программы (14 часов).

Тема 13 (24 часа).

«Проектирование модели машины собственной конструкции»

Теория: Выработка и утверждение тем проектов по разработке моделей машин собственных конструкций. Эскиз. Оформление проектов (5 часов).

Практика: Разработка и сборка собственной конструкции. Подготовка машины, испытания и завершение отладки. Презентация робота. Участие в соревнованиях или выставке роботов. Зачётная работа. Сборка и настройка простого механизма (возрастная категория фестиваля РОБОФЕСТ) или действующей модели устройства с элементами автоматики (19 часов).

Тема 14 (2 часа).

«Публичная защита творческой работы»

Практика: Защита творческих работ (2 часа).

Тема 15 (2 часа).

«Заключительное занятие. Подведение итогов работы» (2 часа).

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

С позиции системно-деятельностного подхода условия реализации программы обеспечивают формирование у воспитанников следующих результатов:

1. Предметные результаты:

Обучающиеся первого года обучения **должны знать:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами.

Обучающиеся **должны уметь:**

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

2. Личностные результаты, которые предполагают сформированность основ:

- ответственного отношения к учению;
- осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

3. Метапредметные результаты, предполагающие наличие умения:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

Второй год обучения

С позиции системно-деятельностного подхода условия реализации программы обеспечивают формирование у воспитанников следующих результатов:

1.Предметные результаты:

Обучающиеся 2 года обучения должны:

- реализовать потенциал своих возможностей в процессе осуществления своей трудовой деятельности;
- знать порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- знать правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

2.Личностные результаты, предполагающие сформированность:

- основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

3.Метапредметные, предполагающие наличие умения:

- самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

Таким образом, в результате освоения программы, с позиций компетентностного подхода у обучающихся должны сформироваться следующие ключевые **компетенции**:

1. В сфере информационно-познавательной компетенции:

- умение использовать для решения познавательных задач различные источники информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных;
 - умение представлять полученную информацию в различных видах;
 - умение составлять план, тезисы, схемы, подбирать аргументы, формулировать выводы и т.д.
2. В сфере коммуникативной компетенции:
- умение работать в коллективе, согласовывать свои действия, выдвигать свои предложения, принимать коллективные решения;
 - умение культурно вести диалог, выступать с сообщениями, высказывать свою точку зрения, уважительно относиться к мнению других людей;
 - умение принимать и следовать правилам и нормам группы, включаться в согласованные действия коллектива и т.д.
3. В сфере социокультурной компетенции:
- умение осознавать свои личностные способности, возможности и профессиональные склонности;
 - умение строить взаимоотношения с окружающими, жить и работать в социуме, объективно оценивать свою роль в коллективе, включаться в различное ролевое поведение;
 - умение применять полученные знания и навыки в осуществлении практической деятельности и т.д.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ/АТТЕСТАЦИИ

Для проверки знаний, умений, сформированности ключевых компетенций используются различные **формы контроля** (входной, текущий, промежуточный и итоговый). В начале учебного года определяется уровень развития обучающихся, их творческих способностей и задатков. По результатам **входного** контроля подбираются самые оптимальные и эффективные формы и методы организации образовательной деятельности. Текущий контроль осуществляется в ходе беседы или экспресс - опроса по изучаемой теме. Предусмотрены **промежуточные** просмотры выполняемых обучающимися работ. Это необходимо для того, чтобы проводить постоянный сравнительный анализ работ, важный не только для педагога, но и для детей. На промежуточных просмотрах педагог фиксирует достигнутое, ставит новые задачи. Общий промежуточный просмотр делается и тогда, когда выполняется трудное задание и педагог

видит, что у многих обучающихся повторяется одна и та же ошибка. При этом дети, участвуя в обсуждении, приучаются к самоконтролю. **Итоговый** контроль осуществляется в ходе самостоятельных и зачетных работ, собеседования на знание теоретического материала, разработки и защиты проекты изделий. Все это позволяет педагогам отслеживать результативность учебного процесса, внося соответствующие коррективы в его содержание. Программой предусмотрено участие обучающихся в олимпиадах, соревнованиях, фестивалях, конкурсах различного уровня.

Формой подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы является публичная защита выпускной творческой работы. В конце каждого учебного года обучающиеся публично защищают творческие работы, по окончании второго года обучения публично защищают выпускную творческую работу.

2.2 ОЦЕНОЧНЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В ходе реализации программы в качестве оценочных и контрольно-измерительных материалов педагогами используются:

- Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.
- Для промежуточного контроля:
 - карточки с тестовыми заданиями с выбором одного верного ответа;
 - презентации с тестовыми вопросами викторины.
- Для итогового контроля
 - карточки с итоговыми тестовыми заданиями в открытом формате, с развернутым ответом;
 - карточки с практическими заданиями (выполнения обучающихся практических заданий).

2.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В учебно-тематическом плане темы и часы лекционных и практических работ полностью совпадают для каждого из «годов обучения», т.е. набор разделов (тем) повторяется циклически. Сложность практических и зачётных работ устанавливается отдельно для каждого «года обучения», т.е. обучающиеся разного возраста и уровня знаний, получив необходимые теоретические знания, выполняют практическую работу, соответствующую своему уровню, но по одной общей теме.

Обучающимся предоставлена возможность в выборе индивидуальной образовательной траектории. Содержательный компонент программы предусматривает наличие индивидуального образовательного маршрута, а также разработанный способ его реализации (технологии организации образовательного процесса).

В процессе теоретического обучения обучающиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники. Практическая деятельность включает проведение практических, исследовательских работ и прикладного программирования.

Для успешной реализации программы разработаны и применяются **дидактические материалы**, которые нацелены на помощь в решении педагогических задач: расширении понятийного аппарата; формировании знаний и умений; развитии навыков самостоятельной, познавательной, исследовательской деятельности; развитии навыков самоконтроля и взаимоконтроля; формировании навыков коллективной работы; развитии логического мышления; формировании умения обобщать и делать выводы.

Учитывая, что программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности, весь учебный процесс строится на использовании конструкторов LEGO и Fischertechnik. В работе используется достаточное количество вариантов комплектации конструктора, позволяющих изучать основы динамики, механических конструкций, кинематики, электротехники, экотехнологий, пневматики и собственно конструкторов роботов с большим комплектов различных датчиков. Один комплект конструктора по теме рассчитан на совместную работу двух обучающихся.

Для обучения основам программирования используется среда программирования Scratch, среда программирования ROBOPro для контроллера ROBO TX, среда программирования для контроллера LEGO MINDSTORMS NXT. Для обучения основам компьютерного моделирования используется программа LEGO MINDSTORMS.

При реализации программы «Робототехника. Начальное моделирование» используются как традиционные **методы обучения**: репродуктивный метод (педагог сам объясняет материал), объяснительно-иллюстративный метод (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ, инструктаж, разъяснения, беседы), проблемный (педагог помогает в решении проблемы), частично-поисковый (обучающиеся сами решают проблему, а педагог делает вывод), эвристический (изложение педагога + творческий поиск обучаемых).

При изложении изучаемых разделов применяются такие **педагогические технологии**:

- обучение в сотрудничестве, которое создает условия для активной совместной учебной деятельности обучающихся в разных учебных ситуациях, помогает включить в работу каждого члена группы;
- информационные технологии, при которых активно используются технические

информационные средства (компьютер, видеофильмы). Занятия в объединении «Робомир» проходят с использованием компьютеров. Вся учебная площадь охвачена сетью Интернет.

- технология коллективного взаимообучения, когда формируются группы из 2-х, 3-х или 4-х обучающихся для выполнения определенного задания, которое делится между участниками группы. Каждый член группы получает свое задание, выполняет его, анализирует вместе с педагогом, проводит взаимообучение с остальными членами группы, в результате каждый усваивает все части учебного содержания.

При реализации учебно-воспитательного процесса в рамках данной образовательной программы используются следующие **методы воспитания**:

- методы формирования сознания (методы убеждения): рассказ, объяснение, беседа, пример;
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения: приучение, педагогическое требование, упражнение, воспитывающие ситуации;
- методы стимулирования поведения и деятельности: поощрение (выражение положительной оценки, признание качеств и поступков) и наказание (осуждение действий и поступков, противоречащих нормам поведения).

2.3.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 1-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Тема	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Виды и формы контроля	Формы и содержание подведения итогов
1	Вводное занятие	Фронтальные (вводная лекция, беседа, объяснение, демонстрация)	Объяснительно-иллюстративный	Блоки питания, аккумуляторы, инструменты, провода	Входной контроль	Подключение блоков питания, аккумуляторов. Беседа с обучающимися по ТБ.
2	История робототехники	Фронтальные (лекция, беседа)	Объяснительно-иллюстративный,	Фильмы, готовые конструкции роботов	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Просмотр фильмов, изучение готовых конструкций роботов
3	Основные виды	Фронтальные	Объяснительно-	Фильмы, готовые	Текущий контроль	Практическая работа

	соединения деталей	(лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок) Групповые (пошаговое выполнение задания)	иллюстративный, репродуктивный	модели	(самостоятельная работа, экспресс-опрос)	
4	Знакомство с набором Lego	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «Универсальный 3»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
5	Изучение среды управления и программирования	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «Динамика»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
6	Создание простейших линейных программ	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), групповые	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «Универсальный 3»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
7	Способы передачи движения при конструировании	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «ROBO TX Training Lab»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа

	аниии роботов	льные (инструкта ж, разбор ошибок, индивидуа льная сборка робототех нических средств), Групповые (пошагово е выполнени е задания)	тивный		опрос)	
8	Знакомство с 3 д принтером	Фронтальн ые (лекция, беседа), Индивидуа льные (инструкта ж, разбор ошибок, индивидуа льная сборка робототех нических средств), Групповые (пошагово е выполнени е задания)	Обьяснит ельно- иллюстра тивный, репродук тивный, игровой, частично - поисковы й	Набор «Экотехнолог ии»	Текущий контроль (самостоятель ная работа, экспресс- опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
9	Основы проектирова ния и моделирова ния на 3 д принтере	Фронтальн ые (лекция, беседа), Индивидуа льные (инструкта ж, разбор ошибок, индивидуа льная сборка робототех нических средств), Групповые (пошагово е выполнени е задания)	Репродук тивный, частично - поисковы й	Набор «Универсальн ый 3»	Текущий контроль (самостоятель ная работа, экспресс- опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
10	Базовые регуляторы	Фронтальн ые	Репродук тивный,	Набор «Пневматика»	Текущий контроль	Практическая работа.

		(лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств), Групповые (пошаговое выполнение задания)	объяснительно-иллюстративный, частично - поисковый		(самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Зачетная работа
11	Трехмерное моделирование	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок)	Репродуктивный, частично - поисковый	Датчики	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Подключение датчиков. Сборка моделей с датчиками
12	Элементы мехатроники	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Репродуктивный, объяснительно-иллюстративный	Среда программирования «ROBOPro для контроллера ROBO TX» «Scratch»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Разработка управляющих программ
13	Среда программирования виртуальных роботов	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, частично - поисковый	Набор «Универсальный 3», «ROBO TX Training Lab», собственные запчасти	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)	Практическая работа Зачетная работа

14	Публичная защита творческой работы	Индивидуальные (публичная защита творческой работы)	Объяснительно-иллюстративный	Готовое работающее устройство собственной конструкции	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)	Защита работы
15	Заключительное занятие. Подведение итогов работы	Фронтальные (беседа)	Объяснительно-иллюстративный	Готовые работающие устройства собственной конструкции воспитанников	Итоговый контроль (самостоятельная работа, опрос)	Выставка роботов

2.3.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 2-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Тема	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Виды и формы контроля	Формы и содержание подведения итогов
1	Вводное занятие	Фронтальные (вводная лекция, беседа, объяснение, демонстрация)	Объяснительно-иллюстративный	Блоки питания, аккумуляторы, инструменты, провода	Входной контроль	Подключение блоков питания, аккумуляторов. Беседа с обучающимися по ТБ.
2	История робототехники	Фронтальные (лекция, беседа)	Объяснительно-иллюстративный,	Фильмы, готовые конструкции роботов	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Просмотр фильмов, изучение готовых конструкций роботов
3	Основные виды соединения деталей	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок Групповые (пошаговое выполнение задания)	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Фильмы, демонстрация готовых моделей	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа
4	Основы механики	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «Универсальный 3», «Механика и статика2»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа

		выполнение задания)				
5	Основы динамики	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Объясните лльно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «Динамика»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
6	Сборка робота	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), групповые	Объясните лльно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «Универсальный 3», «Механика и статика2»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
7	Игра «полоса препятствий»	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Объясните лльно-иллюстративный, репродуктивный	Набор «ROBO TX Training Lab»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
8	3д принтер . Разработка модели	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств), Групповые (пошаговое	Объясните лльно-иллюстративный, репродуктивный, игровой, частично-поисковый	Набор «Экотехнологии»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа

		выполнение задания)				
9	Технологии работы с 3д принтерами	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Репродуктивный, частично-поисковый	Набор «Универсальный 3», «Механика и статика»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
10	Игра «лабиринт»	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый	Набор «Пневматика»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Зачетная работа
11	Робот «Бульдозер»	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок)	Репродуктивный, частично-поисковый	Датчики, набор LEGO MINDSTORMS.	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Подключение датчиков. Сборка моделей с датчиками
12	Конструирование робота на свободную тему	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые	Репродуктивный, объяснительно-иллюстративный	Среда программирования «LEGO MINDSTORMS » «ROBOPro для контроллера ROBO TX»	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс-опрос)	Практическая работа. Разработка управляющих программ

		(пошаговое выполнение задания)		«Scratch»		
13	Проектирование модели машины собственной конструкции	Фронтальные (лекция, беседа), Индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок), Групповые (пошаговое выполнение задания)	Репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый	Набор «LEGO MINDSTORMS », собственные запчасти «Универсальной 3», «ROBO TX Training Lab»	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)	Практическая работа Зачетная работа
14	Публичная защита творческой работы	Индивидуальные (публичная защита творческой работы)	Объяснительно-иллюстративный	Готовое работающее устройство собственной конструкции	Промежуточный контроль (самостоятельная работа)	Защита работы
15	Заключительное занятие. Подведение итогов работы	Фронтальные (беседа)	Объяснительно-иллюстративный	Готовые работающие устройства собственной конструкции обучающихся	Итоговый контроль (самостоятельная работа)	Выставка роботов

2.4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ: МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ, КАДРОВОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Средства обучения по программе

Перечень учебного оборудования

Технические средства обучения (ТСО)	Инструменты и приспособления общего пользования	Инструменты и приспособления индивидуального пользования
Компьютер HP Pavilion x360 Convertible 15-er 0006ur 2шт.	Доска, магниты, CD диски	Канцтовары
Интерактивная панель SMART Learning Suite		

SMART SBID-MX275-V2, 75", 3840×2160, 16:9, SMART Learning Suite 1 шт.		
Конструктор WeDo 2.0 LEGO Education WeDo 2.0 45300 5 шт.		
3D ручка Myriwell 3D Printing Pen RP-200B 16 шт.		
3D принтер Flying Bear 3D printer Ghost 5 1 шт.		
PLA пластик для 3D принтера Bestfilament 13 шт.		

Техническое оснащение занятий.

Учебные занятия проводятся в двух кабинетах: лекционном и учебной лаборатории, оснащённых мультимедийными системами. В работе используются компьютеры. Вся учебная площадь охвачена сетью Интернет.

Перечень расходных материалов

№	Курс	Расходные материалы	Количество на 1 обучающегося
1	Курс «Робомир»	Тетради Ручки Карандаши Линейка Краски (набор) CD диски Листы А 4.	Тетрадь - 1 шт. Ручка – 1 шт. Карандаш – 1 шт. Линейка – 1 шт. Краски (набор) –1 шт. CD диск – 1 шт. Листы А 4 – 1 шт.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По данной программе работают педагоги дополнительного образования, с высшим педагогическим образованием в сфере реализации программы, 1КК.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебно-методический комплекс к дополнительной образовательной программе «Робомир»

1. Календарно-тематическое планирование.
2. Список литературы для педагогов:
 - Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника / Под редакцией Шифрина Я.А. – Москва: Машиностроение, 1982. – 415 с.
 - Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 классов общеобразовательных учреждений. – Москва: Просвещение, 1996. – 224 с.
 - Войцеховский Я. Радиоэлектронные игрушки. Электроника дома, на работе в школе. – Москва: Советское радио, 1977. – 608 с.
 - Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – Москва: Радио и связь, 1987. – 224 с.
 - Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. – Москва: Бином, 2012. – 286 с.
 - Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2013. – 319 с.
 - Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – Москва: Экономика, 1987. – 304 с.
 - Фу К., Гонсалес Ф., Лик К. Робототехника / Перевод с англ. – Москва: Мир, 1989. – 624 с.
 - Шахинпур М. Курс робототехники / Пер. с англ. – Москва: Мир, 1990. – 527 с.
 - Юревич Ю.Е. Основы робототехники: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2010. – 368 с.
3. Конспекты учебных занятий.
4. Наглядные средства обучения:
 - раздаточный материал (карточки для индивидуальных заданий);
 - фильмы и мультфильмы о физике, геометрии, по разным темам программы;
 - готовые конструкции роботов;
 - инструкции по сборке моделей.

5. Дополнительная общеобразовательная программа «Робомир».

2.5 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	№ группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов нед./год.	Режим занятий
1	1	15.09.2021	31.05.2022	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
2	1	15.09.2021	31.05.2022	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

Список литературы

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника / Под редакцией Шифрина Я.А. – Москва: Машиностроение, 1982.- 415 с.
2. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 классов общеобразовательных учреждений. – Москва: Просвещение, 1996.- 224 с.
3. Войцеховский Я. Радиоэлектронные игрушки. Электроника дома, на работе в школе. – Москва: Советское радио, 1977. – 608 с.
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – Москва: Радио и связь, 1987.- 224 с.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. – Москва: Бином, 2012. – 286 с.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2013.- 319 с.
7. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – Москва: Экономика, 1987. – 304 с.
8. Фу К., Гонсалес Ф., Лик К. Робототехника / Перевод с англ. – Москва: Мир, 1989. – 624 с.
9. Шахинпур М. Курс робототехники / Пер. с англ. – Москва: Мир, 1990. – 527 с.
10. Юревич Ю.Е. Основы робототехники: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2010. – 368 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЕ «Робомир»

Направленность: техническая

Год обучения: 1

Номер группы: 1

Возраст обучающихся: 6-9 лет.

Уровень сложности: базовый

Форма реализации: очная/дистанционная

Автор-составитель: Иванова Е.В.

педагог дополнительного образования

Воронеж, 2021 год

Пояснительная записка

Актуальность программы исходит из современных реалий технического развития общества. Профессиональная ориентация детей на современные инженерные специальности

и обучение их основам технического конструирования в области роботостроения **актуальны** и **востребованы** в современном мире. Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника. Начальное моделирование» имеет **техническую направленность** и предоставляет возможность получения комплекса знаний основ механики, электроники, кибернетики и практических умений в области программирования, конструирования.

Предметом изучения основ робототехники являются конструирование и применение роботов, способы управления робототехническими системами.

Уровень программы – базовый. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, оптимальную сложность предполагаемого для освоения содержания программы.

Особенности реализации рабочей программы.

Все обучающиеся группы являются учащимися одного класса, большинство из них знакомы еще со времени дошкольного образования, поэтому упор в занятиях будет производиться не столько на социализацию, а на развитие соревновательного компонента.

Программа адаптирована для реализации в условиях временного ограничения (приостановки) для обучающихся занятий очной (контактной) форме по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям и включает все необходимые инструменты электронного обучения. Программа отвечает требованиям соответствующих нормативно-правовых документов.

(Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ») и др.

Целью данной программы является обучение воспитанников основам робототехники, программирования, механики и электроники.

Задачи:

- обучение основам программирования, конструирования;
- развитие творческого начала личности обучающихся;
- выполнение заданий самостоятельно и коллективно бесконтактно;
- формирование навыка владения техническими средствами обучения и программами
- развитие умения работать дистанционно в команде и индивидуально;

Режим занятий – два раза в неделю по 2 часа, всего 144 часа в год.

Формы обучения и их сочетание: очная, дистанционная. Традиционно программа реализуется в очном формате, но в условиях временного ограничения занятий в очной форме по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям, реализуется в

дистанционном режиме и включает следующие инструменты онлайн-коммуникации: Viber, WhatsApp; электронные образовательные ресурсы, Сайт «Дистанционное и электронное обучение Воронежской области» <https://дистантврн.рф/>-

- Электронные ресурсы в соответствии с направленностью программы

<https://scratch.mit.edu/> - изучение программирования в Scratch.

<https://education.lego.com/ru-ru/lessons> - учебные материалы по Lego Mindstorms EV3.

<https://robotbaza.ru/collection/video-uroki/osnovi-filippov> - курс лекций по созданию и ведению кружка робототехники.

Форма организации проведения занятий. Основная форма проведения – групповая. Обучающиеся разделяются на небольшие группы из двух-четырёх человек, которые совместно собирают одну модель. Это помогает обучающимся сформировать у себя умение отвечать за свою часть работы, формирует навыки коллективной деятельности.

На занятиях используются различные **формы** организации образовательного процесса:
- фронтальные (объяснение, беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (пошаговое выполнение задания);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств, защита творческой работы).

Планируемые результаты

В ходе реализации программы у воспитанников должны быть сформированы:

1. Предметные результаты:

Обучающиеся **должны знать:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Обучающиеся **должны уметь:**

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.

2. Личностные результаты предполагают:

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;

3. Метапредметные результаты предполагают:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности,

поиска средств ее осуществления;

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) для решения коммуникативных и познавательных задач;
- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности.

Формы аттестации.

Входной контроль предполагает выявление уровня обучающихся в форме тестового задания по сборке простой модели.

Текущий и промежуточный контроль осуществляется в форме создания творческой работы – модели механизма. Программой предусмотрено участие воспитанников в олимпиадах, соревнованиях, фестивалях, конкурсах различного уровня.

Итоговый контроль. Формой подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы является публичная защита выпускной творческой работы.

Календарный учебный график реализации рабочей программы

Год обучения	№ группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество во учебных недель в год	Количество о учебных дней в год	Количество о учебных часов нед./год.	Режим занятий
1-ый	1	15.09.	15.05.	36	36	4/144	2 раза в неделю по 2 часа

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Форма проведения	Дата, сроки	Место проведения
1.	Викторина «Что мы знаем о роботах».	Викторина.	Март	Дворец
2.	Проведение экологического мероприятия «Спасем ежика».	Беседа.	Апрель	Дворец

Взаимодействие педагога с родителями

№ п/п	Формы взаимодействия	Тема	Дата, сроки
1.	Родительские собрания	«Организация образовательного процесса в учебном году»	Сентябрь
		«Подведение итогов учебного года»	Май
2.	Совместные мероприятия	Совместное посещение выставок и музеев	В течение года
3.	Анкетирование родителей	«Удовлетворенность родителей образовательным процессом в объединении»	Май
4.	Индивидуальные и групповые консультации	Консультации для родителей по вопросам образовательной деятельности в объединении	В течение года

Промежуточный контроль

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 1. WiMAX
 2. PCI порт
 3. WI-FI
 4. USB порт

2. Верным является утверждение...
 1. блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 2. блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 3. блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 4. блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
 1. Ультразвуковой датчик
 2. Датчик звука
 3. Датчик цвета
 4. Гироскоп

4. Сервомотор – это...
 1. устройство для определения цвета
 2. устройство для движения робота
 3. устройство для проигрывания звука

4. устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

1. шестеренки, болты, шурупы, балки
2. балки, штифты, втулки, фиксаторы
3. балки, втулки, шурупы, гайки
4. штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

1. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
2. оставить свободным
3. к аккумулятору
4. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

1. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
2. в USB порт EV3
3. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
4. оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

1. двумя сервомоторами
2. одним сервомотором
3. одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

1. 50 см.
2. 100 см.
3. 3 м.
4. 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»