

ЦЦОД «ИТ-КУБ» Г. МАГНИТОГОРСК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол №2 от 03 февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦЦОД «ИТ-КУБ»
г. Магнитогорск
Щукина А.Н.
Приказ №55-ИТ от 03 февраля 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Основы промышленной робототехники и автоматизации»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Срок освоения программы: 3 месяца (48 часов)
Возрастная категория обучающихся: 12 -17 лет

Автор-составитель: Сергеев Дмитрий Андреевич,
педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цель и задачи программы	9
1.4 Содержание программы	10
1.5 Учебный план.....	13
1.6 Планируемые результаты	15
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	16
2.1 Календарный учебный график	16
2.2 Условия реализации программы	16
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	17
2.4 Оценочные материалы	17
2.5 Методические материалы	18
2.6 Воспитательный компонент	20
2.7 Информационные ресурсы и литература	21
Приложение 1. Практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы промышленной робототехники и автоматизации».....	23
Приложение 2. Сборник игр на командообразование и сплочение.....	24
Приложение 3. Примерный перечень воспитательных мероприятий.....	25

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы промышленной робототехники и автоматизации» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ.

Актуальность программы:

Робототехника и автоматизация производства играют ключевую роль в современной промышленности, охватывая такие сферы, как медицина, автомобилестроение, информационные технологии и многие другие. Изучение основ промышленной робототехники помогает обучающимся не только углубить свои знания в области технологий, но и определиться с выбором будущей профессии, связанной с инженерией, программированием или автоматизацией. Курс "Основы промышленной робототехники" предназначен для детей от 14 до 17 лет и предлагает широкий спектр тем, которые раскрывают фундаментальные принципы работы современных роботизированных систем. Учащиеся узнают об истории развития роботов, их устройстве и роли в производственных процессах. Особое внимание уделяется изучению принципов работы механизмов, кинематики и применения датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов. В

рамках курса обучающиеся освоят написание алгоритмов и программного кода на языках Python и C++, что позволит им успешно управлять автоматизированными системами. Они научатся проектировать системы управления технологическими процессами, использовать датчики и другие компоненты для создания функциональных решений. Практическая часть курса включает сборку и программирование роботизированных моделей, а также решение задач, имитирующих реальные производственные процессы. Это поможет участникам лучше понять, как работают промышленные роботы в условиях настоящего производства. Одним из важнейших этапов обучения станет разработка и презентация собственного проекта автоматизированной системы. Это позволит участникам применить полученные знания на практике, развить навыки работы в команде и научиться представлять свои идеи перед аудиторией. Курс способствует развитию логического мышления, аналитических способностей и умения решать сложные задачи. Учащиеся научатся экспериментировать с различными компонентами, создавать инновационные проекты и писать программы, что стимулирует интерес к науке и технике. Программа полностью соответствует запросам реального сектора экономики России, испытывающего потребность в высококвалифицированных инженерах, программистах и других технических специалистах, готовых внедрять передовые технологии и автоматизацию в производство.

Педагогическая целесообразность программы «Основы промышленной робототехники» диктует применение технологий индивидуализации обучения, проблемного обучения и проектного обучения. Это обусловлено особенностями педагогических технологий.

Особенности реализации технологии индивидуализации обучения:

- оказание каждому обучающемуся индивидуальной педагогической помощи;
- учет и преодоление недостатков семейного воспитания, мотивации, воли;
- оптимизация учебного процесса для способных и одаренных обучающихся;
- формирование общеучебных умений и навыков;
- формирование адекватной самооценки учащихся;
- использование технических средств обучения.

Особенности реализации технологии проблемного обучения:

- усвоение участниками взаимодействия в учебном процессе системы знаний и способов умственной и практической деятельности;
- развитие интеллекта обучаемых, т.е. их познавательной самостоятельности и творческих способностей;
- формирование диалектико-материалистического мышления участников обучения;
- развитие всесторонне и гармонично развитой личности.
- воспитание навыков творческого усвоения знаний (применение системы логических приемов или отдельных способов творческой деятельности);
- формирование и накопление опыта творческой деятельности (овладение методами научного исследования, решения практических проблем и художественного отображения действительности);
- формирование мотивов обучения, социальных, нравственных и познавательных способностей.

Особенности реализации технологии проектного обучения:

- наличие проблемы, требующей интегрированных знаний и исследовательского поиска ее решения;
- практическую, теоретическую, познавательную значимость предполагаемых результатов;
- самостоятельную деятельность ученика;
- структурирование содержательной части проекта с указанием поэтапных результатов;
- использование исследовательских методов, т.е. определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижения гипотезы их решения;
- обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов;
- анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы промышленной робототехники и автоматизации» имеет следующие **отличительные черты**:

1. Комплексный подход к изучению робототехники и автоматизации производства. Программа охватывает как теоретические основы, включая устройство и применение роботов, историю их развития и роль в промышленности, так и практические аспекты проектирования и создания автоматизированных систем с использованием датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов.

2. Изучение принципов работы современных роботизированных систем. Учащиеся осваивают базовые знания по кинематике и механике, что позволяет им глубже понять работу механизмов, применяемых в промышленных роботах. Особое внимание уделяется написанию алгоритмов и программного кода на языках Python и C++ для управления автоматизированными системами.

3. Практическое обучение и работа с современными технологиями. Программа включает сборку и программирование роботизированных моделей, решение задач, имитирующих реальные производственные процессы, а также изучение примеров использования роботов в современной промышленности. Это способствует формированию навыков, необходимых для успешной работы с автоматизированными системами.

4. Фокус на актуальные потребности промышленности. Программа предоставляет участникам возможность применить полученные знания на практике, создавая решения, которые могут быть использованы в реальном производстве. Это делает курс не только образовательным, но и ориентированным на подготовку будущих специалистов для современного рынка труда.

Адресат программы: программа рассчитана для обучения детей в возрасте 12-17 лет. Вступительные испытания не предусмотрены. Специальных знаний, умений и навыков в предметной области не требуется.

Срок реализации программы – 4 месяца (12 недель)

Объем программы - 48 часов.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы – государственный язык РФ – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип.

Уровень освоения программы – базовый.

Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения (при дистанционной форме обучения применяется платформа Сферум).

Формы организации – в подгруппах до 12 человек.

Форма организации занятий – индивидуально-групповая.

Методы обучения - словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Режим занятий – 2 занятия в неделю (4 часа).

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Рабочая часть занятия курса «Основы промышленной робототехники и автоматизации» строится на принципах активного вовлечения учащихся и разнообразия деятельности. Занятие включает чередование различных форм работы: лекционный материал, практическая деятельность, обсуждение новой информации, а также физические разминки и гимнастика для глаз. Это позволяет поддерживать интерес участников и предотвращать усталость от однообразной деятельности. Практическая работа включает написание алгоритмов и программного кода на языках Python и C++, сборку роботизированных моделей, а также изучение работы датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов. Учащиеся решают задачи, имитирующие реальные производственные процессы, что помогает им глубже понять принципы автоматизации и применения роботов в промышленности. Подготовка к выполнению нового задания начинается с ознакомления детей с темой предстоящего проекта. В рамках этой подготовки используются

методы самостоятельного поиска информации в Интернете, а также коллективные методы решения проблем, такие как «Мозговой штурм» и «Метод инверсии». Эти подходы способствуют развитию критического мышления, навыков анализа и командной работы. Завершающим этапом занятия становится устная защита и демонстрация результатов индивидуальной или групповой работы. Учащиеся представляют свои проекты автоматизированных систем, объясняя принципы их работы и демонстрируя практическое применение полученных знаний. Совокупность таких активных методов обучения позволяет проводить занятия в увлекательной и нетривиальной форме, стимулируя интерес к изучению промышленной робототехники и автоматизации, а также помогая учащимся развивать навыки, необходимые для будущей профессиональной деятельности.

1.2 Сведения о программе

Описание программы «Основы промышленной робототехники и автоматизации» на 2024-2025 уч. год

Название программы	Основы промышленной робототехники и автоматизации
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	48 часов
Количество занятий в неделю	2 занятия в неделю (4 часа)
Цель, задачи	Цель программы – развитие у обучающихся 12-17 лет инженерного, логического и творческого мышления в процессе изучения основ промышленной робототехники и автоматизации производства. Программа направлена на формирование навыков проектирования автоматизированных систем, программирования роботизированных моделей и решения задач, имитирующих реальные производственные процессы. Задачи: Предметные: – познакомить с основами робототехники, историей развития роботов и их ролью в современной промышленности.; – сформировать базовые знания для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов; – изучить принципы работы механизмов и кинематики на примере современных роботизированных систем; – сформировать навыки сборки и программирования роботизированных моделей; – расширить представления о применении роботов в реальной промышленности через анализ примеров их использования. Метапредметные: – развить навыки работы с электронными компонентами, такими как датчики, контроллеры и исполнительные механизмы.; – углубить понимание алгоритмических структур программирования и их практического применения; – способствовать развитию логического, аналитического и креативного мышления через решение сложных технических задач;

	– формировать навыки проектной деятельности, включая планирование, реализацию и презентацию результатов; – стимулировать интерес к инновационным технологиям и междисциплинарному подходу в решении инженерных задач. <i>Личностные:</i> – совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе; – воспитать самостоятельность при решении задач; – развивать чувство внутренней инициативы, самостоятельности.
Краткое описание программы	Программа «Основы промышленной робототехники и автоматизации», предназначенная для учащихся 12–17 лет, имеет техническую направленность и охватывает широкий спектр тем: введение в робототехнику и основы автоматизации производства, устройство и применение роботов в промышленности, их историю и роль в современном мире, базовые знания для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов, а также изучение принципов работы механизмов и кинематики на примере современных роботизированных систем; участники осваивают написание алгоритмов и программного кода на языках Python и C++, работают с датчиками, собирают и программируют роботизированные модели, решают задачи, имитирующие реальные производственные процессы, и знакомятся с примерами использования роботов в промышленности; ключевым этапом программы является разработка и презентация собственного проекта автоматизированной системы, что позволяет применить полученные знания на практике; обучение строится на поэтапном изучении теоретических основ и практических навыков, способствуя развитию логического мышления, аналитических способностей и творческого подхода к решению сложных технических задач, уровень освоения программы – углубленный, что готовит учащихся к будущей деятельности в области промышленной робототехники и автоматизации.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Вступительные испытания не предусмотрены, специальные навыки не требуются
Результаты освоения программы	<i>Предметные:</i> – ориентироваться в основах робототехники и автоматизации производства, включая работу с датчиками, контроллерами и исполнительными механизмами; – уметь использовать компоненты для сборки роботизированных моделей и строить алгоритмы для решения задач, имитирующих реальные производственные процессы; – применять навыки программирования на языках Python и C++ для реализации проектов автоматизации; – владеть систематизированными знаниями алгоритмических структур программирования и принципов работы современных роботизированных систем. <i>Метапредметные:</i>

	– владеть базовыми навыками работы с компонентами, применяемыми в робототехнике, такими как датчики, контроллеры и исполнительные механизмы; – определять необходимость использования конкретных электронных компонентов и их настройки для создания функциональных устройств; – развивать логическое, аналитическое и творческое мышление через решение сложных технических задач; – проявлять творческую активность при разработке и программировании роботизированных систем; – уметь планировать, реализовывать и защищать групповые или индивидуальные проекты автоматизированных систем. <i>Личностные:</i> – уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе; – уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач; – имеет чувство внутренней инициативы, самостоятельности.
Перечень соревнований, в которых учащиеся могут принять участие	– Конкурсные мероприятия оригинального календаря Челябинской области по профилю обучения детей; – Всероссийский конкурс молодежных исследовательских и проектных работ "Транспорт будущего"; – Международная сертификационная олимпиада «Траектория будущего»; – Междисциплинарная многопрофильная олимпиада «Технологическое предпринимательство»; – Всероссийский научно-технический конкурс «ИнТЭРА»; – Национальная технологическая олимпиада школьников; – Всероссийская образовательная акция по информационным технологиям «ИТ-диктант». – Открытая Межрегиональная инженерно-технологическая конференция «Наука. Смелость. Изобретения»; – Открытый международный фестиваль «R:ED FEST»; – Открытый межрегиональный фестиваль технического творчества «ТехноКакТУС»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	– стул обучающегося – 12 шт.; – стул педагога – 1 шт.; – стол обучающегося – 12 шт.; – стол педагога – 1 шт.; – персональный компьютер обучающегося с выходом в сеть Интернет – 12 шт.; – персональный компьютер педагога с выходом в сеть Интернет – 1 шт.; – магнитно-маркерная доска – 1 шт.; – проектор – 1 шт. – Набор TURTLEBOT 3 (Applied Robotics) – 1 шт. – Набор СТЕМ МАСТЕРСКАЯ (Applied Robotics) – 4 шт. – Набор Конструктор программируемых моделей инженерных систем (Applied Robotics) – 2 шт.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных	Данная программа разработана на основе комплексного подхода к изучению промышленной робототехники и автоматизации производства, охватывая как теоретические основы, так и практическое применение

курсов)	современных технологий. Учащиеся осваивают введение в робототехнику, историю развития роботов и их роль в промышленности, а также принципы проектирования автоматизированных систем с использованием датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов. Особое внимание уделяется изучению работы механизмов и кинематики на примере современных роботизированных систем, написанию алгоритмов и программного кода на языках Python и C++, сборке и программированию роботизированных моделей. Программа также включает решение задач, имитирующих реальные производственные процессы, анализ примеров использования роботов в промышленности и разработку собственного проекта автоматизированной системы. Платформа Arduino используется как инструмент для освоения основ программирования и схмотехники, что позволяет учащимся перейти к работе с другими микроконтроллерами и компонентами, формируя прочную базу для дальнейшего развития в области робототехники и автоматизации.
---------	--

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы – развитие у обучающихся 12-17 лет инженерного, логического и творческого мышления в процессе изучения основ промышленной робототехники и автоматизации производства. Программа направлена на формирование навыков проектирования автоматизированных систем, программирования роботизированных моделей и решения задач, имитирующих реальные производственные процессы.

Задачи:

Предметные:

- познакомить с основами робототехники, историей развития роботов и их ролью в современной промышленности;
- сформировать базовые знания для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов;
- изучить принципы работы механизмов и кинематики на примере современных роботизированных систем;
- сформировать навыки сборки и программирования роботизированных моделей;
- расширить представления о применении роботов в реальной промышленности через анализ примеров их использования.

Метапредметные:

- развить навыки работы с электронными компонентами, такими как датчики, контроллеры и исполнительные механизмы;
- углубить понимание алгоритмических структур программирования и их практического применения;
- способствовать развитию логического, аналитического и креативного мышления через решение сложных технических задач;
- формировать навыки проектной деятельности, включая планирование, реализацию и презентацию результатов;
- стимулировать интерес к инновационным технологиям и междисциплинарному подходу в решении инженерных задач.

Личностные:

- совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе;
- воспитать самостоятельность при решении задач;
- развивать чувство внутренней инициативы, самостоятельности.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Введение в робототехнику и программирование роботов

Тема 1.1. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению. Введение в робототехнику.

Теория: Базовые понятия робототехники, классификация роботов, принципы их функционирования, ключевые области применения в современной промышленности.

Тема 1.2. Введение в теорию электротехники. Основные понятия электротехники: ток, напряжение, сопротивление.

Теория: Физическая природа электрического тока, его зависимость от напряжения и сопротивления в цепи согласно закону Ома.

Практика: Разбор базовых электрических схем подключения электронных компонентов. Закрепление теоретических знаний. Выполнение практической работы №1 «Сборка электрической схемы».

Тема 1.3. Что такое роботы? История развития робототехники. Типы роботов и их применение.

Теория: Определение робота, этапы эволюции от простейших механизмов до современных автономных систем, а также классификация по назначению и области использования.

Практика: Анализ конкретных примеров применения различных типов роботов в промышленности, медицине и быту с демонстрацией их функциональных возможностей на практике.

Тема 1.4. Основы программирования на Python: переменные, типы данных, условные операторы. Циклы и функции в Python.

Теория: Базовые концепции языка программирования Python, включая объявление переменных, работу с типами данных, использование условных операторов, а также принципы создания циклов и функций для решения задач автоматизации

Практика: Написание простых программ на Python для реализации алгоритмов с использованием условных операторов, циклов и функций, демонстрируя их применение в управлении роботизированными системами. Выполнение практической работы №2 «Простой алгоритм на Python. Заставь робота двигаться»

Тема 1.5. Введение в C++: основы синтаксиса и структуры программы.

Теория: Обзор на базовые элементы языка программирования C++, включая синтаксис, структуру кода, объявление переменных, операторы и принципы построения простейших программ

Практика: Написание и отладка базовых программ на C++ для закрепления навыков работы с синтаксисом и реализации простых алгоритмов, применимых в управлении роботизированными устройствами. Выполнение практической работы №3 «Простой алгоритм на C++. Как и чем видит робот?»

Тема 1.6. Управление роботами через код: простые примеры на Python и C++.

Теория: Разбор основных подходов к программированию роботизированных систем, включая использование базовых команд и алгоритмов на языках Python и C++ для управления движением и выполнением задач.

Практика: Написание простых программ на Python и C++ для управления моделью робота, таких как перемещение по заданной траектории или выполнение элементарных действий, с последующим анализом их работы.

Тема 1.7. Теория сигнала. Средства обмена данными беспроводным способом. Автономность роботов. Программирование датчиков и исполнительных устройств.

Теория: Основы передачи сигналов, принципы беспроводного обмена данными, условия обеспечения автономности роботов и методы программирования датчиков и исполнительных механизмов для их взаимодействия с окружающей средой.

Практика: Настройка и программирование датчиков и исполнительных устройств робота, а также реализацию беспроводного обмена данными между модулями для демонстрации автономной работы системы. Выполнение практической работы №4 «Сбор и обработка данных с датчиков»

Тема 1.8. Интерфейсы программирования роботов: библиотеки и фреймворки.

Теория: Обзор на ключевые инструменты разработки, включая популярные библиотеки и фреймворки для программирования роботов, а также основы работы с симулятором Gazebo для тестирования алгоритмов управления.

Практика: Выполнение практической работы №5 «Подключение и настройка симулятора Gazebo в Linux». Создание и запуск модели робота в симуляторе Gazebo с использованием ROS (Robot Operating System) и написание скриптов для управления его поведением в виртуальной среде.

Модуль 2. Конструирование и настройка роботов

Тема 2.1. Анатомия робота: основные компоненты (шасси, двигатели, датчики). Создание 3D моделей в среде разработки Blender.

Теория: Разбор ключевых аспектов конструкции робота, их функциональное назначение и взаимодействие, а также основы работы в Blender для создания и настройки 3D-моделей.

Практика: Выполнение практической работы №6 «Создание 3D модели в среде Blender». Моделирование шасси робота, размещение двигателей и датчиков в Blender с последующим экспортом модели в формат, пригодный для использования в симуляторе Gazebo.

Тема 2.2. Типы двигателей для роботов: шаговые, серводвигатели, DC-двигатели. Системы передачи движения: ремни, шестерни, винты. Механические соединения и крепления.

Теория: Объяснение принципов работы различных типов двигателей, их преимущества и недостатки, а также особенности систем передачи движения и методы создания надежных механических соединений в робототехнических устройствах.

Практика: Выполнение практической работы №7 «Создание 3D модели простого механизма и корпуса робота в среде Blender». Сборка простого механизма с использованием выбранного типа двигателя, системы передачи движения и механических креплений для анализа их взаимодействия и эффективности в реальных условиях в программе Blender.

Тема 2.3. Настройка и тестирование конструкции робота: управление в реальном времени в симуляторе Gazebo.

Теория: Объяснение принципов настройки физических и динамических параметров робота, а также основы управления его поведением в реальном времени через инструменты ROS и Gazebo.

Практика: Выполнение практической работы №8 «Интеграция 3D модели из Blender в Gazebo и настройка параметров окружающего мира». Создание полноценной модели робота, её импорт в Gazebo и выполнение тестирования движений и взаимодействий с окружающей средой для оценки эффективности управления в симулированных условиях.

Модуль 3. Промышленные процессы.

Тема 3.1. Обзор современной промышленности: этапы производства. Основные виды автоматизации: механическая, электронная, программная.

Теория: Разбор ключевых этапов производственного процесса и объяснение принципов реализации различных типов автоматизации для повышения эффективности работы предприятий.

Практика: Выполнение практической работы №9 «Мое первое производство. Поэтапное создание схемы производственного процесса». Анализ примеров автоматизированных систем на каждом этапе производства с моделированием простых решений для механической, электронной или программной автоматизации на основе предложенных задач.

Тема 3.2. Выбор оборудования для реализации проекта. Разработка алгоритма управления системой.

Теория: Разбор критериев подбора компонентов (датчиков, исполнительных устройств, контроллеров) и этапы проектирования алгоритмов управления для создания эффективной автоматизированной системы.

Практика: Выполнение практической работы №10 «Движение робота в лабиринте с помощью ROS». Выбор оборудования под заданные требования проекта и разработку базового алгоритма управления с использованием программных инструментов, таких как ROS или PLC-программирование, для тестирования его функциональности.

Тема 3.3. Проектирование схемы промышленной конструкции. Моделирование работы системы в программном обеспечении. Тестирование и оптимизация системы.

Теория: Принципы создания технических схем промышленных конструкций, подходы к их моделированию в специализированных программах и методы тестирования для дальнейшей оптимизации производительности.

Практика: Выполнение практической работы №11 «Интеграция робота в производственный процесс. Моделирование производства в ROS». Разработка схемы промышленной конструкции, её моделирование в программном обеспечении и проведение тестирования с последующей корректировкой параметров для достижения максимальной эффективности.

Модуль 4. Проектная деятельность.

Тема 7.1. Разработка идеи проекта.

Теория: Постановка проблемы, выбор и распределение тем, разработка идеи проекта.

Тема 7.2. Разработка дизайна проекта.

Практика: Подбор компонентов для проекта, создание макета и принципиальной схемы. Используя компоненты и макет проекта создать принципиальную схему.

Тема 7.3. Разработка программы проекта на языке C++.

Практика: Создание алгоритма работы проекта. Написание с помощью программы на языке C++ основных функций проекта, отвечающих за визуальную составляющую. Тестирование проекта, исправление ошибок.

Тема 7.4. Подготовка презентаций и репетиция выступления.

Практика: Подготовка презентаций, формулирование речи, репетиция выступления внутри группы.

Тема 7.5. Защита проекта на Фестивале детских проектов.

Практика: Групповое выступление на Фестивале детских проектов.

1.5 Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Модуль 1. Введение в робототехнику и программирование роботов	11	9	20	
1.1	Тема 1.1. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению. Введение в робототехнику.	2	0	2	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Тема 1.2. Основные понятия электротехники: ток, напряжение, сопротивление.	2	2	4	Текущий контроль: устный опрос
1.3	Тема 1.3. Что такое роботы? История развития робототехники. Типы роботов и их применение	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
1.4	Тема 1.4. Основы программирования на Python: переменные, типы данных, условные операторы. Циклы и функции в Python	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
1.5	Тема 1.5. Введение в C++: основы синтаксиса и структуры программы.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
1.6	Тема 1.6. Управление роботами через код: простые примеры на Python и C++.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
1.7	Тема 1.7 Теория сигнала. Средства обмена данными беспроводным способом. Автономность роботов. Программирование датчиков и исполнительных устройств	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
1.8	Тема 2.4 Интерфейсы программирования роботов: библиотеки и фреймворки. Работа в симуляторе Gazebo.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
2	Модуль 2. Конструирование и сборка робота.	4	4	8	
2.1	Тема 2.1. Анатомия робота: основные компоненты (шасси,	2	2	4	Текущий контроль:

	двигатели, датчики). Создание 3D моделей в среде разработки Blender.				самостоятельная работа
2.2	Тема 2.2. Типы двигателей для роботов: шаговые, серводвигатели, DC-двигатели. Системы передачи движения: ремни, шестерни, винты. Механические соединения и крепления.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.3	Тема 2.3. Настройка и тестирование конструкции робота: управление в реальном времени в симуляторе Gazebo	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
3	Модуль 3. Промышленные процессы.	5	5	10	
3.1	Тема 3.1. Обзор современной промышленности: этапы производства. Основные виды автоматизации: механическая, электронная, программная.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.2	Тема 3.2 Выбор оборудования для реализации проекта. Разработка алгоритма управления системой.	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.3	Тема 3.3 Проектирование схемы промышленной конструкции. Моделирование работы системы в программном обеспечении. Тестирование и оптимизация системы.	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
4	Модуль 4. Проектная деятельность	2	8	10	
4.1	Тема 4.1. Разработка идеи проекта	2	0	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.2	Тема 4.2. Разработка дизайна проекта	0	2	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.3	Тема 4.3. Разработка программы проекта	0	2	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.4	Тема 4.4. Подготовка презентаций и репетиция выступления	0	2	2	Текущий контроль: самостоятельная работа

4.2	Тема 4.2. Защита проекта на Фестивале детских проектов	0	2	2	Защита проекта
	ИТОГО	20	28	48	

1.6 Планируемые результаты

Предметные:

- ориентироваться в основах робототехники и автоматизации производства, включая работу с датчиками, контроллерами и исполнительными механизмами;
- уметь использовать компоненты для сборки роботизированных моделей и строить алгоритмы для решения задач, имитирующих реальные производственные процессы;
- применять навыки программирования на языках Python и C++ для реализации проектов автоматизации;
- владеть систематизированными знаниями алгоритмических структур программирования и принципов работы современных роботизированных систем.

Метапредметные:

- владеть базовыми навыками работы с компонентами, применяемыми в робототехнике, такими как датчики, контроллеры и исполнительные механизмы;
- определять необходимость использования конкретных электронных компонентов и их настройки для создания функциональных устройств;
- развивать логическое, аналитическое и творческое мышление через решение сложных технических задач;
- проявлять творческую активность при разработке и программировании роботизированных систем;
- владеть логическими, аналитическими и творческими способностями;
- познакомиться с навыками проектной деятельности в формате разработки, реализации и защиты группового/индивидуального проекта.

Личностные:

- уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе;
- уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач;
- имеет чувство внутренней инициативы, самостоятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	12	48	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Площадка проведения занятий оснащена спектром оборудования, средств обучения и воспитания для развития проектной деятельности обучающихся общеобразовательных организаций.

Кабинет для проведения занятий обустроен в соответствии с:

- Требованиями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Сводом правил СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;

- Сводом правил СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования»

- иным действующим нормативным правовым актам, определяющим требования к организации дополнительного образования детей, в том числе в части формирования специальных условий для получения дополнительного образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, детьми-инвалидами и инвалидами

Для наиболее эффективного усвоения учениками данной образовательной программы, занятия необходимо проводить в светлых помещениях с хорошей вентиляцией. Для того, чтобы работа с проектором была продуктивной, необходимо затемнять зону проектора, а рабочие места обучающихся должны быть достаточно освещены.

Перечень оборудования, необходимого для освоения общеобразовательной программы:

Наименование оборудования	Кол-во, шт.
Стул обучающегося	12
Стул педагога	1
Стол обучающегося	12
Стол педагога	1
Магнитно-маркерная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер обучающегося/планшет для обучающегося	12
Персональный компьютер педагога	1
Набор TURTLEBOT3 (Applied Robotics)	1
Набор CTEM МАСТЕРСКАЯ (Applied Robotics)	4
Набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» (Applied Robotics)	2

Программное обеспечение от Applied Robotics находится в свободном для скачивания и установки доступе, также к платформе можно получить доступ через программное обеспечение для выхода в интернет. Программное обеспечение доступно для установки на Windows.

Информационное обеспечение:

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы промышленной робототехники и автоматизации» используются:

- учебно-методические пособия;
- комплект практических работ (Приложение 1);
- презентации к теоретическим материалам;
- сборник игр (Приложение 2).

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Текущий контроль направлен на выявление уровня усвоения нового материала и предотвращение пробелов в знаниях, если таковые имеются. Текущий контроль проводится в следующих формах: самостоятельная работа, беседа, устный опрос, тестирование.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует знания базовых навыков программирования, установления причинно-следственных связей, применения алгоритмического подхода, пространственного и творческого мышления для решения поставленной проблемы. Тему итоговой работы определяет педагог в соответствии с уровнем усвоения программы, интересами и личностными особенностями обучающихся.

2.4 Оценочные материалы

Оценочные материалы:

Для отслеживания и фиксации результатов предусмотрены следующие формы контроля: самостоятельная работа, беседа, устный опрос, тестирование. Устный опрос и беседа позволяют своевременно выявить сложности, возникающие у обучающихся при изучении таких тем, как введение в робототехнику, основы автоматизации производства, устройство и применение роботов, а также принципы работы механизмов и кинематики. Самостоятельная работа направлена на проверку уровня владения практическими навыками, включая сборку и программирование роботизированных моделей, работу с датчиками, контроллерами и исполнительными механизмами,

а также написание алгоритмов на языках Python и C++. Тестирование позволяет оценить уровень усвоения теоретических знаний, таких как история развития роботов, их роль в промышленности, основы проектирования автоматизированных систем и примеры их использования в реальной промышленности.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует навыки программирования, понимание алгоритмических структур и творческий подход к решению задач, имитирующих реальные производственные процессы. Проект должен отражать базовые знания и навыки, полученные в рамках курса, включая разработку собственной автоматизированной системы, её программирование и презентацию. Это позволяет оценить способность учащихся применять полученные знания для создания функциональных прототипов, которые могут быть использованы в области промышленной робототехники и автоматизации. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание уровней освоения:

- «Высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.
- «Средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.
- «Низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5 Методические материалы:

Методы обучения – словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Формы организации образовательного процесса – в группах до 12 человек.

Дифференциация обучения – объединение в группу детей по принципу учета состояния здоровья. Заключается в организации работы различной по содержанию, объёму, сложности, методам, приёмам и средствам в зависимости от психофизических возможностей ребенка (Л. А. Дружнина).

Индивидуальный подход – гибкое использование педагогом различных форм и методов педагогического воздействия с целью достижения оптимальных результатов образовательного процесса по отношению к каждому ребенку.

Индивидуальный подход в воспитании необходим в двух отношениях: во-первых, он обеспечивает развитие индивидуального своеобразия, давая возможность максимального проявления имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие не может быть эффективным. Вот почему для осуществления индивидуального подхода, как в обучении, так и в воспитании, необходимо изучение психологических особенностей детей.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности

Игровые технологии

Концептуальные идеи и принципы:

- игра – ведущий вид деятельности и форма организации процесса обучения;
- игровые методы и приёмы - средство побуждения, стимулирования обучающихся детей к познавательной деятельности;
- постепенное усложнение правил и содержания игры обеспечивает активность действий;
- игра как социально-культурное явление реализуется в общении. Через общение она передается, общением она организуется, в общении она функционирует;
- использование игровых форм занятий ведет к повышению творческого потенциала обучаемых и, таким образом, к более глубокому, осмысленному и быстрому освоению изучаемой дисциплины;
- цель игры – учебная (усвоение знаний, умений и т.д.). Результат прогнозируется заранее, игра заканчивается, когда результат достигнут;
- механизмы игровой деятельности опираются на фундаментальные потребности личности в самовыражении, самоутверждении, саморегуляции, самореализации.

Технологии проблемного обучения

Концептуальные идеи и принципы:

- создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;
- целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;
- проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;
- проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;
- проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

Технологии, основанные на коллективном способе обучения

Технологии сотрудничества

Концептуальные идеи и принципы:

- позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность;
- уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения, ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополнительность позиций участников совместной деятельности;
- неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;
- диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок – родители;
- сотрудничество непосредственно связано с понятием – активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребёнка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике;
- сотрудничество и общение взрослого с детьми, основанное на диалоге - фактор развития дошкольников, поскольку именно в диалоге дети проявляют себя равными, свободными, раскованными, учатся самоорганизации, самостоятельности, самоконтролю.

Проектная технология

Концептуальные идеи и принципы:

- развитие свободной творческой личности, которое определяется задачами развития и задачами исследовательской деятельности детей, динамичностью предметно-пространственной среды;

- особые функции взрослого, побуждающего ребёнка обнаруживать проблему, проговаривать противоречия, приведшие к её возникновению, включение ребёнка в обсуждение путей решения поставленной проблемы;

- способ достижения дидактической цели в проектной технологии осуществляется через детальную разработку проблемы (технология);

- интеграция образовательных содержаний и видов деятельности в рамках единого проекта совместная интеллектуально – творческая деятельность;

- завершение процесса овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности, реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Здоровьесберегающие технологии:

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;

- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в детском саду, семье.

Дидактические материалы:

- практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы промышленной робототехники и автоматизации» (приложение 1);

- дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы промышленной робототехники и автоматизации»;

- Сборник игр на командообразование и сплочение к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы промышленной робототехники и автоматизации» (приложение 2).

2.6 Воспитательный компонент

Общей **целью воспитания** в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;

- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;

- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.

- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;

- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий и сроки проведения воспитательных мероприятий представлены в Приложении 3.

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

Книги:

1. Программирование на Python в примерах и задачах / Алексей Васильев. — Москва : Эксмо, 2021. — 616 с.

2. Устройство и программирование автономных роботов / пер. с англ. Е. В. Шевчук; науч. ред. В. С. Яценков. — М.: ДМК Пресс, 2022. — 520 с.: ил.

3. Дахин, Д. В. Образовательная робототехника : учебно-методическое пособие / Д. В. Дахин, О. О. Бобков. — Воронеж : ВГПУ, 2022. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317681> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум : учебное пособие / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-1351-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346898> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Антонов, О. В. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / О. В. Антонов, Е. Ф. Райкова. — Астрахань : АГТУ, 2024. — 148 с. — ISBN 978-5-89154-767-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478985> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Пахомова, Л. В. Промышленные роботы и робототехнические системы : учебное пособие / Л. В. Пахомова. — Новосибирск : СГУВТ, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8119-0933-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293405> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Прасол, А. А. Вы сказали «роботы»? От механических игрушек до искусственного интеллекта / А. А. Прасол. — Москва : Техносфера, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-94836-676-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/446231> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Юфкин, Е. А. Основы микропроцессорной техники для школьников и студентов. Шагающие роботы на базе Arduino : учебное пособие / Е. А. Юфкин. — Вологда : Инфра-

Инженерия, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-2167-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/429545> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Корецкий, Р. Raspberry Pi OS Системное администрирование с systemd и Python : руководство / Р. Корецкий ; перевод с английского Ю. В. Ревича. — Москва : ДМК Пресс, 2024. — 314 с. — ISBN 978-5-93700-284-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456734> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Макаров, С. Л. Arduino UNO и Raspberry Pi 4: от схемотехники к интернету вещей : учебное пособие / С. Л. Макаров. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-93700-272-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456689> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Список литературы для учащихся и родителей:

Книги:

1. Юфкин, Е. А. Основы микропроцессорной техники для школьников и студентов. Шагающие роботы на базе Arduino : учебное пособие / Е. А. Юфкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-2167-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/429545> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Макаров, С. Л. Arduino UNO и Raspberry Pi 4: от схемотехники к интернету вещей : учебное пособие / С. Л. Макаров. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-93700-272-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456689> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Программирование на Python в примерах и задачах / Алексей Васильев. — Москва : Эксмо, 2021. — 616 с.

4. Устройство и программирование автономных роботов / пер. с англ. Е. В. Шевчук; науч. ред. В. С. Яценков. — М.: ДМК Пресс, 2022. — 520 с.: ил.

**Практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Основы промышленной робототехники и автоматизации»**

1. Практическая работа №1. «Сборка электрической схемы»
2. Практическая работа №2. «Простой алгоритм на Python. Заставь робота двигаться»
3. Практическая работа №3. «Простой алгоритм на C++. Как и чем чувствует окружающий мир робот?»»
4. Практическая работа №4. «Сбор и обработка данных с датчиков»
5. Практическая работа №5. «Подключение и настройка симулятора Gazebo в Linux»
6. Практическая работа №6. «Создание 3D модели в среде Blender»
7. Практическая работа №7. «Создание 3D модели простого механизма и корпуса робота в среде Blender»
8. Практическая работа №8. «Интеграция 3D модели из Blender в Gazebo и настройка параметров окружающего мира»
9. Практическая работа №9. «Мое первое производство. Поэтапное создание схемы производственного процесса»
10. Практическая работа №10. «Движение робота в лабиринте с помощью ROS»
11. Практическая работа №11. «Интеграция робота в производственный процесс. Моделирование производства в ROS»

Сборник игр на командообразование и сплочение

Игра «...зато ты»

Цель: развитие умения проявлять эмоциональную отзывчивость по отношению к другим

Суть игры: нескольким ребятам раздаются листы А4, цветные фломастеры или ручки. Каждый из детей подписывает свой лист и пишет на нем один какой-то свой недостаток, затем передает свой лист другим детям. Они пишут на его листе «... зато ты...» и далее какое-то положительное качество этого человека: все, что угодно (у тебя очень красивые глаза, ты лучше всех рассказываешь анекдоты). В конце выполнения задания каждому участнику возвращается его лист.

Оборудование: лист А4, фломастеры/ручки

Игра «Как в зеркале»

Цель: развитие умения распознавать эмоциональные состояния

Суть игры: играющие разбиваются на пары, желательно противоположного пола. Партнеры по паре встают лицом друг к другу на расстоянии вытянутой руки. В каждой паре один участник будет играть роль зеркала. Ему нужно как можно точнее копировать все движения партнера. Тот, кто якобы стоит перед зеркалом, будет как бы разглядывать в этом зеркале свое лицо, изменяя при этом его выражение: хмуриться или улыбаться, выказывать удивление, подмигивать и т. д. Партнер должен точно и бесстрастно изобразить все. А если игроки засмеялись, то они получают штрафное очко. Потом партнеры меняются местами.

Оборудование: не требуется

Игра «Дни недели»

Цель: формирование у детей доверия к сверстникам, навыка работать сообща.

Суть игры: игра проводится стоя у доски. Учитель раздает каждой паре карточку со словом, на карточках написано «день недели», далее просит обучающихся встать по порядку по дням недели. После того, как встали по порядку, проверяют, правильно ли встали. Далее учитель просит обучающихся встать по порядку начиная со среды и т.д.

Оборудование: карточки со словами

Игра «Мое настроение»

Цель: развитие умения описывать свое настроение, распознавать настроение других, стимулирование проявлений эмпатии

Суть игры: обучающимся предлагается поведать остальным о своем настроении: его можно нарисовать, можно сравнить с каким-либо цветом, животным, физическим состоянием, показать его в движении. Все зависит от фантазии и желания ребенка.

Снова вытяните руки вперед, найдите руки соседа. Ваши руки ссорятся. Опустите руки.

Ваши руки снова ищут друг друга. Они хотят помириться. Ваши руки мирятся, они просят прощения, вы снова друзья.

Обсудите, как проходило упражнение, какие чувства возникали в ходе упражнения, что понравилось больше?

Оборудование: (бумага, фломастеры/карандаши)

Примерный перечень воспитательных мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
1. Модуль «Воспитывающая среда»		
сентябрь	муниципальный	«День знаний»
октябрь	на уровне учреждения	«День пожилого человека»
ноябрь	на уровне учреждения	«День Матери»
декабрь	на уровне учреждения	«Новый год»
февраль	на уровне учреждения	«День Защитника Отечества»
март	на уровне учреждения	«8 Марта»
апрель	на уровне учреждения	«День Космонавтики»
в течение года	на уровне учреждения	Организация презентаций, выставок с достижениями детей на уровне детского объединения
май	на уровне учреждения	«День знаний»
2. Модуль «Учебное занятие»		
в течение года	на уровне учреждения	«Урок цифры»
сентябрь	на уровне учреждения	«Урок НТИ»
май	на уровне учреждения	«Урок Победы»
декабрь, январь	на уровне учреждения	«Технологический диктант»
февраль	на уровне учреждения	«День науки»
3. Модуль «Руководство детским объединением (направлением, квантумом) и взаимодействие с родителями»		
сентябрь, май	на уровне учреждения	Родительские собрания, мастер-классы
июнь	на уровне учреждения	«День защиты детей»
4. Модуль «Проектная деятельность»		
декабрь, май	на уровне учреждения	«Ярмарка проектов»
5. Модуль «Профориентационная работа и наставничество»		
в течение года	на уровне учреждения	«Ярмарки профессий»
март-апрель	на уровне учреждения	Дни открытых дверей в СУЗах и ВУЗах
октябрь	на уровне учреждения	Составление обучающимися профессиограмм будущей профессии (работа с Матрицей выбора профессии (Г.В. Резапкина))
в течение года	на уровне учреждения	Профоориентационные платформы: - Проект «Билет в будущее»;

		- «SkillCity» - WOWPROFI.ru - «Атлас новых профессий»
6.Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»		
в течение года	на уровне учреждения	Участие представителей организаций-партнеров в проведении отдельных занятий
ноябрь-май	на уровне учреждения	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России» и «Икаренок»
сроки , указанные в проекте	на уровне учреждения	Проекты, совместно разрабатываемые и реализуемые обучающимися, педагогами с организациями-партнерами различной направленности
апрель, октябрь	на уровне учреждения	Проведение «Неделя без турникетов»
в течение года	на уровне учреждения	Профессиональные пробы по реализуемым программам
согласно реализуемой программы	на уровне учреждения	Стажировки в рамках профессионального обучения
в течение года	на уровне учреждения	Открытые дискуссионные площадки с представителями предприятий
7.Модуль «Каникулы»		
ноябрь, январь, март, июнь	на уровне учреждения	Онлайн-лагерь в каждом структурном подразделении в дни школьных каникул
июнь	на уровне учреждения	Организация лагеря с дневным пребыванием в летнее каникулярное время с проведением мастер-классов
8.Модуль «Профилактика и безопасность»		
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья
в течение года	на уровне учреждения	Тематические беседы по вопросам профилактики правонарушений