

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № ___ от « ___ » _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»
Челябинской области
Халамов В.Н.
Приказ № ___ « ___ » _____ 2023 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРОМЫШЛЕННОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ»

Направленность: техническая

Уровень программы: продвинутый

Срок освоения программы: полгода (72 часа)

Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор составитель: Марочкин Сергей Александрович
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе	5
1.3 Цели и задачи программы	7
1.4 Содержание программы	8
1.5 Учебный план	11
1.6 Планируемые результаты	13
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	14
2.1 Календарный учебный график	14
2.2 Условия реализации программы	14
2.3 Формы аттестации	15
2.4 Оценочные материалы	16
2.5 Методические материалы	16
2.6 Воспитательный компонент	17
2.7 Информационные ресурсы и литература	18

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «проектная деятельность в промышленной робототехнике» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г. г.;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. N*143);
- 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»;
- Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 - 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области»;
- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

Программа имеет **техническую** направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования.

Актуальность. Робототехника является в настоящее время одним из наиболее активно развивающихся направлений научно-технической деятельности.

Достижения робототехники все более активно используются в самых различных сферах человеческой деятельности. Развиваясь параллельно с информационными технологиями, робототехника дает человеку универсальный инструмент для применения в различных сферах деятельности.

Проектный подход к робототехнике позволит обучающимся создавать новые востребованные продукты, используя достижения современной робототехники.

Актуальность программы заключается в том, что обучение в детском технопарке «Кванториум» позволяет обучающимся более полно выявить свои способности в изучаемой области знаний, научиться применять технологии проектной деятельности к созданию новых робототехнических продуктов, создать предпосылки по применению компетенций в области проектной деятельности в других учебных курсах, подготовить себя к осознанному выбору как ВУЗа, так и дальнейшей профессии.

Педагогическая целесообразность: важность взаимосвязи воспитания, развития и обучения основывается на:

1. Освоении знаний о проектной деятельности в сфере промышленной робототехники;
2. Овладении умениями применять знания основ проектирования моделей с использованием образовательных конструкторов и программирования, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда;
3. Развитии познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания программных продуктов, образного и технического мышления, речи обучающихся в процессе анализа проделанной работы;
4. Воспитании умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию;
5. Использовании приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов.
6. Мотивации к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики и математики.
7. Внедрении современных технологий в учебный процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризацию профессии инженера.

Отличительные особенности программы. Отличительной особенностью представленной программы является применение проектного подхода в сфере промышленной робототехники детьми, что способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Адресат программы - рассчитана на обучение детей среднего и старшего школьного возраста (12-17 лет).

Объем и срок реализации программы: рассчитана на 0,5 года.

Общее количество учебных часов: 72 часа.

Направленность программы: имеет техническую направленность.

Язык реализации программы – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип, а так же программа основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Уровень освоения программы – продвинутый.

Форма обучения. Форма обучения – очная. Допускается реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма организации – в подгруппах до 14 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю.

Продолжительность одного занятия составляет 4 академических часа. Структура часового занятия:

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

40 минут – рабочая часть.

Форма организации занятий: групповая, индивидуально-групповая.

Методы обучения: наглядный, практический, проблемно-поисковый.

1.2 Сведения о программе

Название программы	«Проектная деятельность в промышленной робототехнике»
Возраст обучающихся	12—17 лет
Длительность программы (в часах)	72 учебных часа
Количество занятий в неделю	1 раз в неделю по 4 часа
Цель, задачи	<p>Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области проектного подхода к робототехнике с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения, профессиональную ориентацию обучающихся.</p> <p>Цель предусматривает решение следующих задач:</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – познакомить с идеей и историей развития проектного подхода; – познакомить с основными методами проектирования; – научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи; – научить проводить самостоятельные исследования с оценкой влияния факторов, имеющих различную природу, научить анализу полученных результатов и принятию решений на основании проведенного анализа. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия; – содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения; – развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей; – развить естественный интерес к конструкторской деятельности; – развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

	<ul style="list-style-type: none"> – развить креативное мышление и пространственное воображение. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; – поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность; – воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата; – привить навыки работы в группе; – поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества; – прививать культуру организации рабочего места; – воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
<p>Краткое описание программы</p>	<p>Отличительная особенность данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.</p> <p>Примеры задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерактивная игровая площадка; – интерактивная зона активности на школьных переменах; – автоматическое устройство выдачи медикаментов; – робототехнический набор с открытым кодом; – устройство управления сельскохозяйственным агрегатом – автоматическое устройство осмотра огней светосигнального оборудования воздушного судна; – роботизированный беспилотный транспорт для задач сопровождения.
<p>Первичные знания, необходимые для освоения программы</p>	<p>Общие сведения из области математики, физики и информатики. Владение конструированием на базе образовательного конструктора Lego EV3. Знание основ программирования робототехнических систем.</p>

<p>Результат освоения программы</p>	<p><i>Обучающиеся будут знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - направления современной проектной деятельности; - основные принципы организации проектной работы; - базовые принципы организации работы в команде; - принципы использования различных методологий проектирования; - приемы организации защиты проекта. <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачи, требующие проектного подхода; - формулировать требования к разрабатываемым проектам; - разрабатывать структурную схему проекта; - определять основные характеристики среды, для которой будет применяться проектное решение; - использовать различные типы проектных методологий; - выполнять самостоятельный поиск информации, необходимой для реализации проекта; - проводить защиту проекта перед заказчиками.
<p>Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Олимпиада кружкового движения НТИ.Junior; - World Robot Olympiad; - Открытая олимпиада университета Иннополис; - First — национальный чемпионат по робототехнике; - Российская робототехническая олимпиада. - «Инженерные кадры России» - Всероссийский конкурс исследовательских работ «ResearchStart» - Всероссийский конкурс проектных работ «Реактор» - Всероссийский конкурс проектных работ «ExpoTECH Junior»
<p>Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - робототехнические наборы VEX EDR; - робототехнические наборы TETRIX MAX; - робототехнические наборы TurtleBot; - наборы МАЛИНА Z.
<p>Преимущества данной программы</p>	<p>Преимущество представленной программы заключается в применении проектного подхода в промышленной робототехнике детьми, что способствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения; - удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством; - формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области проектного подхода к робототехнике с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения, профессиональную ориентацию обучающихся.

Цель предусматривает решение следующих задач:

Обучающие задачи:

- познакомить с идеей и историей развития проектного подхода;
- познакомить с основными методами проектирования;
- научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи;
- научить проводить самостоятельные исследования с оценкой влияния факторов, имеющих различную природу, научить анализу полученных результатов и принятию решений на основании проведенного анализа.

Развивающие:

- стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия;
- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей;
- развить естественный интерес к конструкторской деятельности;
- развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развить креативное мышление и пространственное воображение.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- привить навыки работы в группе;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Проектный метод как современная технология

Тема 1.1 Понятие «проект». Концептуальные основания проектного метода. Основные понятия проектного метода. Примеры проектов

Теория: обзор курса, его цели и задачи.

Тема 1.2 Типология проектов: исследовательские, научные, учебные, инженерно-практические

Теория: анализ существующих типологий проектов и их отличительных признаков

Практика: самостоятельный поиск примеров исследовательских, научных, учебных, инженерно-практических проектов исходя из определенных признаков

Тема 1.3 Кейс и проект – сходства и различия. Примеры кейсов и проектов с разбором сходств и различий между ними

Теория: Определение понятия «кейс». Отличительные особенности кейсов, их сходство с проектами и отличие от проектов.

Практика: самостоятельный поиск примеров кейсов и анализ их сходств и отличий по сравнению с проектами.

Модуль 2. Методы проектирования

Тема 2.1 Общий подход к проектированию. Анализ проблемной ситуации. Проблематизация как выявление актуальной потребности и постановка практической задачи. Необходимость в актуальных методиках проектирования. Метод «Потребность-отклик»

Теория: Понятие проблематизации. Постановка задачи проектирования.

Практика: анализ проблемных ситуаций в окружающей действительности. Проведение проблематизации и постановка актуальной практической задачи для реализации в виде проекта. Сформулированную тему проекта предлагается последовательно реализовать в ходе дальнейших практических занятий.

Тема 2.2 Методы, дающие новые парадоксальные решения – инверсия, мозговой штурм, карикатура

Теория: определение понятия «парадоксальное решение». Принципы поиска парадоксального решения.

Практика: применение методов парадоксального решения к задаче, сформулированной в предыдущей теме.

Тема 2.3 Методы проектирования путем пересмотра постановки задач: метод наводящих вопросов, метод «наводящая задача-аналог»

Теория: определение данных методов

Практика: применение методов к задаче проекта

Тема 2.4 Творческие методы проектирования

Теория: изучение творческих методов проектирования

Практика: применение методов к задаче проекта

Тема 2.5 Алгоритм проектирования. Выбор и построение алгоритма проектирования

Теория: Понятие алгоритма. Каскадная и спиральная модели проектирования.

Практика: разработать алгоритм проектирования для своего проекта.

Модуль 3. Инструменты САПР

Тема 3.1 Программа автоматизированного проектирования электронных устройств KiCAD

Теория: принципы создания электрических принципиальных схем, расстановки компонентов на плате, трассировки дорожек.

Практика: навыки работы в среде KiCAD, создание простого электронного устройства.

Тема 3.2 Система автоматического проектирования Компас3D.

Теория: принципы создания трехмерных моделей, сборочных чертежей.

Практика: навыки работы в среде Компас3D, создание простых элементов робототехнических систем, создание сборочного чертежа.

Модуль 4. Операционная система для роботов (ROS)

Тема 4.1 Знакомство с ROS

Теория: Основные понятия и определения. Пакет, стек, узел, шина

Практика: развертывание ROS на виртуальной машине

Тема 4.2 Создание пакета.

Теория: система «издатель» - «подписчик», запуск процесса roscore, просмотр графа зависимостей;

Практика: написание простого программного кода для обмена сообщениями между узлами.

Тема 4.3 Пакет roserial-arduino. Общие сведения.

Теория: установка пакета, настройка среды ArduinoIDE, программный код.

Практика: разработка системы передачи данных от потенциометра, подключенного к плате arduino на ПК..

Тема 4.4 Управление сервоприводом с использованием ROS

Теория: Разбор программного кода.

Практика: программа, управляющая углом поворота сервопривода средствами ROS

Тема 4.5 Управление драйвером моторов робототехнического набора TurtleBot3

Теория: Разбор программного кода

Практика: программа, управляющая движением робота TurtleBot3 на платформе RaspberryPi

Тема 4.6 Техническое зрение в ROS

Теория: введение в OpenCV, интерфейс ROS-OpenCV, введение в SLAM.

Практика: создание и обработка облака точек с помощью интерфейса PCL-ROS, преобразование данных облака в данные лазерного сканирования.

Модуль 5. Среды для симулирования работы виртуальных роботов

Тема 5.1 Знакомство с симулятором Gazebo

Теория: общие сведения о симуляторе Gazebo

Практика: создание виртуального полигона для выполнения задач ориентирования

Тема 5.2 Симуляция TurtleBot

Теория: Основы работы с виртуальной моделью Turtlebot

Практика: Запуск виртуальной модели в среде Gazebo

Тема 5.3 Симуляция iRobotCreate

Теория: Основы работы с виртуальной моделью iRobotCreate

Практика: Запуск виртуальной модели в среде Gazebo

Тема 5.4 Симуляция PR2

Теория: Основы работы с виртуальной моделью PR2

Практика: Запуск виртуальной модели в среде Gazebo

Тема 5.5 Симуляция Pioneer 2 AT

Теория: Основы работы с виртуальной моделью Pioneer 2 AT

Практика: Запуск виртуальной модели в среде Gazebo

Модуль 6. Проектная документация и средства управления проектной деятельностью и процессом реализации проекта

Тема 6.1 Техническое задание на разработку проекта – основной документ проекта на протяжении его жизненного цикла. Алгоритм составления технического задания

Теория: Назначение технического задания, цели и задачи разработки технического задания.

Разделы, обязательные для технического задания.

Практика: разработать и техническое задание на разработку собственного проекта.

Тема 6.2 Канбан-доски. Электронная канбан-доска Trello как инструмент управления проектом

Теория: принципы использования канбан-досок в проектном управлении

Практика: заполнить доску Trello для своего проекта

Тема 6.3 Стандарты управления проектами. Государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ) «Проектный менеджмент»

Теория: государственные стандарты Российской Федерации для проектного управления. Назначение и область применения

Модуль 7. Финализация проекта. Защита проекта

Тема 7.1 . Критерии достижения целей проекта. Защита проекта как элемент сдачи проекта заказчику. Этапы подготовки к защите проекта

Теория: сценарий защиты

Практика: разработать сценарий защиты проекта

Тема 7.2. Презентация проекта как основной документ на защите проекта. Требования к презентации

Теория: пункты и разделы, обязательные к освещению в презентации

Практика: разработать презентацию своего проекта.

Тема 7.3 Планирование выступления на защите. Распределение ролей на защите. Сценарий защиты. Оценка защиты проекта

Теория: основные приемы организации публичных выступлений. Пункты, обязательные к освещению при защите проекта

Практика: провести защиту своего проекта

Модуль 8. Контрольная разработка проекта

Тема 8.1 Постановка практической задачи самостоятельной разработки проекта. Определение типа проекта. Потребность в проекте. Заказчики проекта. Проблематизация.

Практика: самостоятельная разработка темы проекта. Проблематизация

Тема 8.2 Планирование проекта. Исследование ограничений проекта. Распределение ролей в команде

Практика: выделение основных структурных элементов проекта. Составление перечня ограничений проекта для каждого из уровней. Оценка потребности в ресурсах для реализации проекта. Формирование команды с четким разделением ролей

Тема 8.3 Определение сроков исполнения проекта, этапов реализации проекта, бюджета проекта

Практика: составление четкого календарного плана реализации проекта, определение этапов реализации проекта и наличия реализованных элементов проекта на каждом из этапов, назначение ответственных участников команды. Составление бюджета проекта.

Тема 8.4 . Разработка технического задания на разработку проекта

Практика: разработка и защита технического задания на разработку проекта

Тема 8.5 Реализация проекта. Достижение ограничений второго уровня. Разработка дизайн-макета

Практика: разработка дизайн-макета проекта

Тема 8.6 Реализация проекта. Достижение ограничений третьего уровня. Разработка образца с ограниченной функциональностью

Практика: Разработка образца с ограниченной функциональностью

Тема 8.7 Реализация проекта. Достижение ограничений четвертого уровня. Разработка полнофункционального образца. Оценка степени достижения целей проекта

Практика: Разработка полнофункционального образца

Тема 8.8. Финализация проекта. Презентация проекта заказчику. Защита проекта

Практика: защита проекта.

1.5 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во			Формы аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
Модуль 1. Проектный метод как современная технология		6	2	4	
1	Тема 1.1 Понятие «проект». Концептуальные основания проектного метода. Основные понятия проектного метода. Примеры проектов	2	-	2	
2	Тема 1.2. Типология проектов: исследовательские, научные, учебные, инженерно-практические	2	1	1	
3	Тема 1.3 Кейс и проект – сходства и различия. Примеры кейсов и проектов с разбором сходств и различий между ними	2	1	1	
Модуль 2. Методы проектирования		12	6	6	
4	Тема 2.1 Общий подход к проектированию. Анализ проблемной ситуации. Проблематизация как выявление актуальной потребности и постановка практической задачи. Необходимость в актуальных методиках проектирования. Метод «Потребность-отклик»	4	2	2	

5	Тема 2.2 Методы, дающие новые парадоксальные решения – инверсия, мозговой штурм, карикатура	2	1	1	
6	Тема 2.3 Методы проектирования путем пересмотра постановки задач: метод наводящих вопросов, метод «наводящая задача-аналог»	2	1	1	
7	Тема 2.4 Творческие методы проектирования	2	1	1	
8	Тема 2.5 Алгоритм проектирования. Выбор и построение алгоритма проектирования	2	1	1	
Модуль 3. Инструменты САПР		4	2	2	
9	Тема 3.1 Программа автоматизированного проектирования электронных устройств KiCAD	2	1	1	
10	Тема 3.2 Система автоматического проектирования Компас3D	2	1	1	
Модуль 4. Операционная система для роботов (ROS)		12	6	6	
11	Тема 4.1 Знакомство с ROS	2	1	1	
12	Тема 4.2 Создание пакета	2	1	1	
13	Тема 4.3 Пакет roserial-arduino. Общие сведения	2	1	1	
14	Тема 4.4 Управление сервоприводом с использованием ROS	2	1	1	
15	Тема 4.5 Управление драйвером моторов робототехнического набора TurtleBot3	2	1	1	
16	Тема 4.6 Техническое зрение в ROS	2	1	1	
Модуль 5. Среды для симулирования работы виртуальных роботов		10	5	5	
17	Тема 5.1 Знакомство с симулятором Gazebo	2	1	1	
18	Тема 5.2 Симуляция TurtleBot	2	1	1	
19	Тема 5.3 Симуляция iRobotCreate	2	1	1	
20	Тема 5.4 Симуляция PR2	2	1	1	
21	Тема 5.5 Симуляция Pioneer 2 AT	2	1	1	
Модуль 6. Проектная документация и средства управления проектной деятельностью и процессом реализации проекта		6	2	4	
22	Тема 6.1 Техническое задание на разработку проекта – основной документ проекта на протяжении его жизненного цикла. Алгоритм составления технического задания	2	1	1	
23	Тема 6.2 Канбан-доски. Электронная канбан-доска Trello как инструмент управления проектом	2	1	1	
24	Тема 6.3 Стандарты управления проектами. Государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ) «Проектный менеджмент».	2	-	2	
Модуль 7. Финализация проекта. Защита проекта		6	3	3	

25	Тема 7.1. Критерии достижения целей проекта. Защита проекта как элемент сдачи проекта заказчику. Этапы подготовки к защите проекта	2	1	1	
26	Тема 7.2. Презентация проекта как основной документ на защите проекта. Требования к презентации	2	1	1	
27	Тема 7.3 Планирование выступления на защите. Распределение ролей на защите. Сценарий защиты. Оценка защиты проекта	2	1	1	
Модуль 8. Контрольная разработка проекта		16	16	-	
28	Тема 8.1 Постановка практической задачи самостоятельной разработки проекта. Определение типа проекта. Потребность в проекте. Заказчики проекта. Проблематизация.	2	2	-	
29	Тема 8.2. Планирование проекта. Исследование ограничений проекта. Распределение ролей в команде	2	2		
30	Тема 8.3. Определение сроков исполнения проекта, этапов реализации проекта, бюджета проекта	2	2		
31	Тема 8.4. Разработка технического задания на разработку проекта	2	2		
32	Тема 8.5 Реализация проекта. Достижение ограничений второго уровня. Разработка дизайн-макета	2	2		
33	Тема 8.6 Реализация проекта. Достижение ограничений третьего уровня. Разработка образца с ограниченной функциональностью.	2	2		
34	Тема 8.7 Реализация проекта. Достижение ограничений четвертого уровня. Разработка полнофункционального образца. Оценка степени достижения целей проекта	2	2		
35	Тема 8.8. Финализация проекта. Презентация проекта заказчику. Защита проекта	2	2		
Итого:		72	40	32	

1.6 Планируемые результаты

Обучающиеся будут знать:

- направления современной проектной деятельности;
- основные принципы организации проектной работы;
- базовые принципы организации работы в команде;
- принципы использования различных методологий проектирования;
- приемы организации защиты проекта.

Обучающиеся будут уметь:

- анализировать задачи, требующие проектного подхода;
- формулировать требования к разрабатываемым проектам;
- разрабатывать структурную схему проекта;

- определять основные характеристики среды, для которой будет применяться проектное решение;
- использовать различные типы проектных методологий;
- выполнять самостоятельный поиск информации, необходимой для реализации проекта;
- проводить защиту проекта перед заказчиками.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации обучающихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике.

Личностные результаты:

- формировать готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формировать уважительное отношение к труду, развивать опыт участия в социально значимом труде;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- осваивать социальные нормы, правила поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты обучающийся должен:

- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в обучении и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2023-2024	18	72	1 раз в неделю по 4 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Наименование	Количество (из расчета на 14 учащихся), шт.
Столы для учащихся, двухместные	7
Стол педагога	1
Стулья	15
Классная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер для обучающихся (Windows 10 и выше.)	14
Персональный компьютер наставника (Windows 10 и выше.)	1
Робототехнический набор VEX EDR	5
Робототехнический набор TETRIX MAX	2
Робототехнический набор TurtleBot	1
Набор МАЛИНА Z	3

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 – высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования;

- 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.

Информационное обеспечение:

Для реализации общеразвивающей программы «Проектная деятельность в промышленной робототехнике» используются следующие материалы:

- дидактические материалы;
- методические материалы;
- фото-материалы;
- интернет источники.

2.3 Формы аттестации

Проверка усвоения обучающимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, промежуточная аттестация и аттестация по итогам освоения программы), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол, чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий. Оценку образовательных

результатов обучающихся по программе следует проводить в виде: тестирования, демонстрации моделей; упражнения-соревнования, игры-соревнования, игры - путешествия; викторины, открытые занятия, персональных выставок, выставок по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.

Формы проведения итогов реализации образовательной программы и критерии оценки:

- тестирование;
- разработка и презентация технических проектов;
- участие в выставках исследовательских работ;
- участие в робототехнических мероприятиях городского, областного, регионального и всероссийского уровня.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме защиты проекта с самостоятельной разработкой и постройкой робота, выполненного в последнем полугодии. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с робототехническим конструктором, средой программирования, литературой. Тему итоговой работы каждый учащийся выбирает сам индивидуально или командой, учитывая свои склонности и возможности реализовать выбранную идею.

2.4 Оценочные материалы

Для отслеживания результативности процесса обучения осуществляется:

Аттестация по итогам освоения программы – проводится по окончании обучения (декабрь) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта. Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Аттестация по итогам освоения программы учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

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

Описание критериев:

«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:

В образовательном процессе используются следующие методы: кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов.

Форма организации учебного процесса:

Учебный процесс происходит в групповой форме, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональной форме, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Формы организации учебного занятия:

Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, лекции, мастер-классы.

Образовательные технологии:

В образовательном процессе используются технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология решения изобретательских задач, технология коллективной творческой деятельности.

Дидактические материалы:

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- объёмный (макеты и муляжи, образцы изделий);
- схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, чертежи, шаблоны и т.п.).

2.6 Воспитательный компонент

Образовательная программа «Проектная деятельность в промышленной робототехнике» предусматривает одну единую цель - 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

Сроки	Уровень проведения мероприятий	Название соревнований
Сентябрь	Региональный	«Урок НТИ»
Октябрь	-	Участие представителей организаций-партнеров в проведении отдельных занятий
Ноябрь	Всероссийский	Проект «SkillCity»
Ноябрь	Региональный	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России» и «Икаренок»
Декабрь	Всероссийский	«Технологический диктант»
Декабрь	-	«Ярмарка проектов»

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога

1. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [Текст]. – Введ. 2012-09-01. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 11 с.
2. ГОСТ Р 54870-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов» [Текст]. – Введ. 2011-12-22. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 12 с.
3. ГОСТ Р 54871-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению программой» [Текст]. – Введ. 2011-12-22. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 15 с.
4. Яковлева, Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Текст] / Н.Ф.Яковлева; Учебное пособие. – М., Флинта, 2014. – 235 с.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Введение в Robot Operating System. (Электронный ресурс). – Режим доступа: <http://docs.voltbro.ru/starting-ros/>
2. Некоммерческий информационный сайт ПРОРОБОТ.РУ. (Электронный ресурс). – Режим доступа: [http:// www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru)
3. Официальный сайт Всероссийского Учебно-Методического Центра Робототехники. (Электронный ресурс). – Режим доступа: <http://фгос-игра.рф>
4. Официальная страница симулятора Gazebo. (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://gazebosim.org/docs>