

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

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 135 от «15» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»
Челябинской области
Халамов В.Н.
Приказ № 351 «26» июня 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Принципы функционирования продвинутых робототехнических систем»**

Направленность: техническая
Уровень программы продвинутый
Срок освоения программы: 1 год (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	4
1.3 Цели и задачи программы	7
1.4 Содержание программы	7
1.5 Учебный план	9
1.6 Планируемые результаты	10
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	11
2.1 Календарный учебный график	11
2.2 Условия реализации программы	12
2.3 Формы аттестации	12
2.4 Оценочные материалы	13
2.5 Методические материалы	13
2.6 Воспитательный компонент	14
2.7 Информационные ресурсы и литература	15

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Принципы функционирования продвинутых робототехнических систем» 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».

Актуальность. Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в представляет обучающимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

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. Отличительная особенность представленной 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. Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования 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 в течение одного года детей среднего и старшего школьного возраста (12-17 лет).

Объем и срок реализации программы: рассчитана на 1 год.

Общее количество учебных часов: 72 часа.

Направленность: техническая.

Язык реализации программы – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип. 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 12 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа. Структура часового занятия:

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

40 минут – рабочая часть.

Наполняемость группы – 10-14 человек.

Методы обучения: наглядный, практический, проблемно-поисковый.

Форма организации занятий: групповая, индивидуально-групповая.

1.2 Сведения о программе

Название программы	«Принципы функционирования продвинутых робототехнических систем»
Возраст обучающихся	12—17 лет

Длительность программы (в часах)	72 учебных часа
Количество занятий в неделю	1 раз в неделю по 2 часа
Цель, задачи	<p>Целью курса является развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практик, ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи, а также реализацию профессиональной ориентации обучающихся.</p> <p>Образовательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать - научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности); - расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира; - обучить решению практических задач, используя набор технических интеллектуальных умений на уровне свободного использования; - привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования. <p>Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности; - совершенствовать навыки обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях; - способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию; - развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения; - способствовать расширению словарного запаса; - сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение. <p>Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы; - развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения; - сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность; - воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.
Краткое описание программы	<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"> - групповая робототехника: робот, следующий по сложной траектории с инверсиями и перекрестками, передает информацию роботам – компаньонам о

	<p>координатах препятствий на поле. Роботы – компаньоны учитывают эту информацию при планировании маршрута;</p> <ul style="list-style-type: none"> - робот – манипулятор с шестью степенями свободы; - коллобративный робот с откликом на вмешательство человека в движение за счет обратной связи посредством энкодеров и оптических прерывателей; - робот – помощник на складе; - шагающий робот; - применение пневмопривода для решения задач манипуляционных робототехнических комплексов. - полноприводная всенаправленная тележка на OMNI – колесах.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Общие сведения из области математики, физики и информатики. Владение конструированием на базе образовательного конструктора Lego EV3. Знание основ программирования робототехнических систем.
Результат освоения программы	<p><i>К концу обучения обучающиеся</i> <i>Будут знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира: роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач; - истории и перспективах развития робототехники; - физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами: философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культур. <p><i>Будут уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования. <p><i>У обучающихся будут сформированы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки работы с продвинутыми робототехническими конструктором; - продвинутые навыки программирования.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	<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»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> - робототехнические наборы VEX EDR; - робототехнические наборы TETRIX PULSE; - робототехнические наборы HiWonder micro:bit;
Преимущества данной программы	<p>В программе запланировано проведение комбинированных (смешанных) занятий: занятия состоят теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть. Это связано с тем, что основная цель программы состоит в том, чтобы — дать обучающемуся как можно больше практических знаний и сформировать как можно больше практических умений.</p> <p>Методы обучения, такие как 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.), кейс-методы, метод проектов, делают обучение по данной программе более доступным, наглядным и создают пространство творчества.</p>

1.3 Цели и задачи программы

Целью программы является развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практик, ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи, а также реализацию профессиональной ориентации обучающихся.

Образовательные задачи:

- развивать - научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие задачи:

- формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- совершенствовать навыки обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях;
- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- способствовать расширению словарного запаса;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Воспитательные задачи:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформировать активную жизненную позицию, гражданскопатриотическую ответственность;
- воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Введение

Тема 1.1 Техника безопасности. Обзор курса.

Теория: Техника безопасности при работе с конструкторами. Обзор робототехнических наборов, которые будут применяться на практических занятиях. Цели и задачи курса. Примеры задач, которые предстоит решать обучаемыми.

Модуль 2. Конструкторы на базе платы micro:bit

Тема 2.1 Знакомство с образовательным конструктором HiWonder Lobot

Теория: Составные части конструктора. Правила и приемы сборки. Подключение датчиков, моторов и сервоприводов.

Практика: Сборка гусеничной платформы с манипулятором

Тема 2.2 Среда разработки makecode. Блочный язык программирования.

Теория: Блочный язык программирования. Состав и назначение блоков. Подключение расширений для платформы HiWonder

Практика: написание программ движения робота по заданной траектории и манипулирования объектами при помощи захвата на блочном языке программирования.

Тема 2.3 Языки высокого уровня JavaScript и Python

Теория: особенности языков программирования высокого уровня и их применение для программирования платформы HiWonder.

Практика: написание программ движения робота по заданной траектории и манипулирования объектами при помощи захвата на одном из текстовых языков программирования (на выбор).

Тема 2.4 Движение по линии. Проезд перекрестков.

Теория: алгоритм движения робота по линии. Обнаружение и подсчет перекрестков. Методы прохождения перекрестков.

Практика: Реализация алгоритма движения робота по линии с прохождением перекрестков на одном из выбранных языков программирования.

Тема 2.5 Обнаружение препятствий и их объезд

Теория: алгоритмы работы программ обнаружения и объезда препятствий, перестроения маршрута, объезда движущихся препятствий

Практика: реализация алгоритмов обнаружения и объезда препятствий, перестроения маршрута, объезда движущихся препятствий на выбранном языке программирования.

Тема 2.6 Прохождение инверсных полей

Теория: алгоритм прохождения инверсных полей

Практика: реализация алгоритма прохождения инверсных полей на выбранном языке программирования.

Тема 2.7 Обмен данными между роботами посредством Bluetooth. Финальный проект по разделу.

Теория: алгоритм обмена сообщениями между роботами посредством Bluetooth на платформе micro:bit

Практика: обобщение предыдущих программ в единое целое для обеспечения прохождения роботом сложной трассы с элементами инверсии, подвижными и неподвижными объектами, обмена сообщениями между роботами о координатах неподвижных препятствий.

Модуль 3. Робототехнические комплексы на конструкторе VEX EDR

Тема 3.1 Особенности и состав конструктора

Теория: обзор конструктора, характеристики контроллера. Детали расширенной механики. Элементы и узлы пневматики. Пневматические схемы и особенности их сборки.

Практика: сборка шасси/рамы из деталей конструктора VEX EDR.

Тема 3.2 Четырехколесная тележка.

Теория: конструкция рамы тележки, методы и приемы сборки. Различные способы установки колес. Виды приводов и способов движения.

Практика: сборка четырехколесной тележки с двумя ведущими колесами.

Тема 3.3 Движение по линии, объезд препятствий.

Теория: датчики линии и расстояния VEX EDR, их особенности, подключение и настройка. Среды разработки Graphical ROBOTC/ROBOTC for VEX Robotics

Практика: установка датчиков на тележку, подключение и настройка. Программирование движения робота по линии с объездом препятствия.

Тема 3.4 Прохождение сложной трассы.

Теория: алгоритмы движения по линии с инверсными полями, перекрестками и подвижными препятствиями с учетом особенностей платформы VEX EDR.

Практика: программирование тележки для прохождения усложненной трассы с перекрестками, инверсиями и подвижными препятствиями.

Тема 3.5 Интерфейс SPI. Отладочная плата ESP-14

Теория: знакомство с интерфейсом SPI, особенности подключения и программирования. Принципы программирования отладочной платы ESP-14 в среде ArduinoIDE

Практика: установка связи посредством WiFi между платами ESP-14. Обмен сообщениями. Подключение плат к контроллеру VEX EDR. Управление двумя и более роботами посредством точки доступа WiFi.

Тема 3.6 Манипуляционный робототехнический комплекс

Теория: Основные понятия манипуляционных робототехнических комплексов, принципы построения кинематических схем, их расчет, особенности конструкции. Манипулятор с шестью степенями свободы. (6DOF)

Практика: Сборка 6DOF манипулятора. Установка и подключение энкодеров. Программирование манипулятора.

Тема 3.7 Коллобративные роботы

Теория: особенности построения, функционирования и программирования коллобрационных робототехнических комплексов

Практика: программирование 6DOF манипулятора с откликом на вмешательство в движение робота со стороны человека.

Тема 3.8 Пневматический привод в робототехнических системах

Теория: Принципиальные пневматические схемы. Пневмораспределители и пневмоцилиндры. Особенности сборки схем.

Практика: сборка схемы, состоящей из двух и более пневмоцилиндров из набора VEX EDR. Программирование системы управления.

Модуль 4 Робототехнический набор TETRIX MAX

Тема 4.1 особенности и состав конструктора

Теория: обзор конструктора, характеристики контроллера.

Практика: сборка шасси/рамы из деталей конструктора TETRIX MAX.

Тема 4.2 Шагающий робот. Кинематика.

Теория: Обзор кинематических схем шагающих механизмов

Практика: сборка шагающего механизма из деталей конструктора TETRIX MAX

Тема 4.3 Следование по линии.

Теория: Установка датчиков линии. Разбор программного кода.

Практика: программа, управляющая приводами шагающего робота для движения вдоль линии

Тема 4.4 Следование вдоль стены

Теория: Установка датчиков линии. Разбор программного кода.

Практика: программа, управляющая приводами шагающего робота для движения вдоль стены.

Модуль 5. Разработка проекта

Тема 5.1 Выбор практической задачи самостоятельной разработки проекта. Определение типа проекта. Потребность в проекте. Проблематизация.

Практика: самостоятельная проработка темы проекта. Проблематизация.

Тема 5.2 Планирование проекта. Распределение ролей в команде

Практика: выделение основных структурных элементов проекта.. Оценка потребности в ресурсах для реализации проекта. Формирование команды с четким разделением ролей

Тема 5.3 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.

Тема 5.4 . Разработка технического задания на разработку проекта

Практика: разработка и защита технического задания на разработку проекта

Тема 5.5 Реализация проекта. Разработка дизайн-макета

Практика: разработка дизайн-макета проекта

Тема 5.6 Реализация проекта. Разработка образца с ограниченной функциональностью

Практика: Разработка образца с ограниченной функциональностью

Тема 5.7 Реализация проекта. Разработка полнофункционального образца. Оценка степени достижения целей проекта

Практика: Разработка полнофункционального образца

Тема 5.8 Защита проекта

Практика: защита проекта.

1.5 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во			Формы аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
Модуль 1. Ведение		1	-	1	
1	Тема 1.1 Техника безопасности. Обзор курса.	1	-	1	
Модуль 2. Конструкторы на базе платы micro:bit		19	12	7	
2	Тема 2.1 Знакомство с образовательным конструктором HiWonder Lobot	2	1	1	
3	Тема 2.2 Среда разработки makescode. Блочный язык программирования.	2	1	1	
4	Тема 2.2 Среда разработки makescode. Блочный язык программирования.	2	1	1	
5	Тема 2.4 Движение по линии. Проезд перекрестков.	3	2	1	
6	Тема 2.5 Обнаружение препятствий и их объезд	4	3	1	
7	Тема 2.6 Прохождение инверсных полей	2	1	1	

8	Тема 2.7 Обмен данными между роботами посредством Bluetooth. Финальный проект по разделу.	4	3	1	
Модуль 3. Робототехнические комплексы на конструкторе VEX EDR		27	19	8	
9	Тема 3.1 Особенности и состав конструктора	4	3	1	
10	Тема 3.2 Четырехколесная тележка.	3	2	1	
11	Тема 3.3 Движение по линии, объезд препятствий.	4	3	1	
12	Тема 3.4 Прохождение сложной трассы.	3	2	1	
13	Тема 3.5 Интерфейс SPI. Отладочная плата ESP-14	4	3	1	
14	Тема 3.6 Манипуляционный робототехнический комплекс	3	2	1	
15	Тема 3.7 Коллобративные роботы	3	2	1	
16	Тема 3.8 Пневматический привод в робототехнических системах	3	2	1	
Модуль 4 Робототехнический набор TETRIX PULSE		9	5	4	
17	Тема 4.1 Особенности и состав конструктора	2	1	1	
18	Тема 4.2 Шагающий робот. Кинематика.	2	1	1	
19	Тема 4.3 Следование по линии	3	2	1	
20	Тема 4.4 Следование вдоль стены	2	1	1	
Модуль 5. Разработка проекта		16	16	-	
21	Тема 5.1 Выбор практической задачи самостоятельной разработки проекта. Определение типа проекта. Потребность в проекте. Проблематизация.	2	2	-	
22	Тема 5.2 Планирование проекта. Распределение ролей в команде	1	1	-	
23	Тема 5.3 Определение сроков исполнения проекта, этапов реализации проекта, бюджета проекта	2	2	-	
24	Тема 5.4 . Разработка технического задания на разработку проекта	2	2	-	
25	Тема 5.5 Реализация проекта. Разработка дизайн-макета	2	2	-	
26	Тема 5.6 Реализация проекта. Разработка образца с ограниченной функциональностью	3	3	-	
27	Тема 5.7 Реализация проекта. Разработка полнофункционального образца. Оценка степени достижения целей проекта	3	3	-	
28	Тема 5.8 Защита проекта	1	1	.	
Итого:		72	52	20	

1.6 Планируемые результаты

Личностные результаты:

Формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;

- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные. осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение 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;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Предметные результаты:

- знания простейших основ механики;
- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел.

К концу обучения обучающиеся

Будут знать:

- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира: роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами: философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культур.

Будут уметь:

- решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования.

У обучающихся будут сформированы:

- навыки работы с продвинутыми робототехническими конструктором;
- продвинутые навыки программирования.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2023-2024	36	72	1 раз в неделю по 2 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	4
Робототехнический набор TETRIX PULSE	4
Робототехнический набор HiWonder	4

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 «ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОДВИНУТЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ» используются следующие материалы:

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

2.3 Формы аттестации

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа. Результаты фиксируются в оценочном листе.

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.

2.4 Оценочные материалы

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.

Аттестация по итогам освоения программы – проводится в конце года обучения (май) 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

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

Сроки	Уровень проведения мероприятий	Название соревнований
Сентябрь	Региональный	«Урок НТИ»
Сентябрь	-	Родительское собрание
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»
Февраль	Всероссийский	«День защитника отечества»
Апрель	Всероссийский	«День космонавтики»
Май	Всероссийский	«Урок Победы»
Май	-	Родительское собрание

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога

1. Горнов, О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR /О.А.Горнов. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 160 с.
2. Петин, В.Д. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT /В.Д. Петин–СПб.: «БВХ-Петербург», 2022. – 319 с.

Интернет – источники:

1. Инструкция по программированию TETRIS PULSE. (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://www.manualslib.com/manual/1595016/Pitsco-Tetrix-Pulse.html>
2. Официальный сайт Всероссийского Учебно-Методического Центра Робототехники. (Электронный ресурс). – Режим доступа: <http://фгос-игра.рф>