

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 № 135 от 15 июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»  
Челябинской области  
Халамов В.Н.  
Приказ № 351 от 15 июля 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника: продвинутый курс»**

Направленность: техническая

Уровень программы: продвинутый

Срок освоения программы: полгода (72 часа)

Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор-составитель: Тарасова Анна Ивановна  
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы</b>	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе	5
1.3 Цель и задачи программы	7
1.4 Содержание программы	7
1.5 Учебный план	9
1.6 Планируемые результаты	11
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	11
2.1 Календарный учебный график	11
2.2 Условия реализации программы	11
2.3 Форма 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

Разработка данной программы обусловлена тем, что Программа «Робототехника: продвинутый курс» реализует профессиональные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника: продвинутый курс» разработана в детском технопарке «Кванториум» г. Магнитогорска согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- 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 программы.** Актуальность курса определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Данная программа включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

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

1. Освоении знаний об основах робототехники, конструирования, программирования, об основных принципах механики, о методах и этапах моделирования, о методах сбора, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований;

2. Овладении умениями применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда;

3. Воспитании умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию;

4. Использовании приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов.

5. Мотивации к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.

6. Внедрении современных технологий в учебный процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризацию профессии инженера и достижений в области робототехники.

**Отличительной особенностью программы** является развитие интереса к робототехнике через участие в соревнованиях, ориентации на проектный подход, в формировании у обучающихся устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности, стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы, расширение кругозора в области компьютерного моделирования, искусственного интеллекта.

**Направленность.** Техническая

**Уровень освоения программы:** вводный.

**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** – вводный.

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

**Форма организации** – в подгруппах до 12 человек.

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

**Форма организации занятий:** теоретические и практические занятия, мастер-классы, лекции в виде беседы, конференции, викторины, соревнования.

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю.

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

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых)

40 минут – рабочая часть.

**Методы обучения:** наглядный, практический, проблемно-поисковый.

## 1.2 Сведения о программе

<b>Название программы</b>	«Робототехника: продвинутый курс»
<b>Возраст обучающихся</b>	12—17 лет
<b>Длительность программы (в часах)</b>	72 учебных часа
<b>Количество занятий в неделю</b>	2 раза в неделю по 2 часа
<b>Цель, задачи</b>	<p>Цель программы Целью курса является развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать формированию системы знаний, умений и навыков в области соревновательной робототехники;</li> <li>- обеспечить условия для наиболее полной реализации творческого, профессионального и личностного потенциала талантливой молодежи через предоставление возможности участия в олимпиадах, круглых столах, семинарах.</li> </ul> <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать умения самостоятельной творческой деятельности;</li> <li>- развивать работоспособность, ответственность за проделанную работу, потребность в труде и учебе;</li> <li>- развивать умение планировать свою деятельность;</li> <li>- развивать творческие способности (творческий подход к решению поставленной задачи), фантазию;</li> <li>- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.</li> </ul> <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию;</li> <li>- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.</li> </ul>
<b>Краткое описание программы</b>	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: продвинутый курс» имеет техническую направленность. Сегодня успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются в мировой экономике. Роботы выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Умные машины широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров</p>

	и товаров народного потребления. Повсеместное внедрение роботов в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.
<b>Первичные знания, необходимые для освоения программы</b>	Обучающиеся должны освоить дополнительную образовательную программу «Робототехника: вводный модуль».
<b>Результат освоения программы</b>	Обучающиеся будут знать: – Направления современной промышленной робототехники; – Основные принципы механики, виды передач, их характеристики; – Базовые принципы конструирования и постройки механических конструкций; Будут уметь: – Анализировать задачи, требующие автоматизации; – Формулировать требования к разрабатываемым промышленным роботам; – Разрабатывать компоновочную и структурную схемы промышленного робота; – Собирать конструкции промышленных роботов.
<b>Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие</b>	- Олимпиада кружкового движения НТИ.Junior; - Открытая олимпиада университета Иннополис; - Робофест; - Робофинист; - First — национальный чемпионат по робототехнике; - Российская робототехническая олимпиада.
<b>Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы</b>	1. Ноутбук с ПО RAYbook 15.6" 2. Стол для учителя 3. Стул ученический 4. Кресло учителя 5. Базовый набор для изучения робототехники LEGO арт.45544 EV3 6. Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560 7. Дополнительный набор "Космические проекты" 45570 8. Моноблочное интерактивное устройство Clevertouch (Моноблочное интерактивное устройство Clevertouch (Интерактивная LED панель Clevertouch V Series 86" 4K)
<b>Преимущества данной программы</b>	Данная программа отвечает требованиям формирования личности, способной ставить перед собой цели и, моделируя пути решения, достигать их. Особую роль в освоении робототехники играет спортивная, соревновательная робототехника. Это направление нацелено на участие в различных робототехнических конкурсах, фестивалях, научно-практических конференциях и достижение определенного результата, лучшего, чем у других. Это позволяет формировать индивидуальные образовательные маршруты.

### 1.3 Цели и задачи программы

**Цель программы** Целью курса является развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и

целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

**Обучающие задачи:**

- способствовать формированию системы знаний, умений и навыков в области соревновательной робототехники;
- обеспечить условия для наиболее полной реализации творческого, профессионального и личностного потенциала талантливой молодежи через предоставление возможности участия в олимпиадах, круглых столах, семинарах.

**Развивающие:**

- развивать умения самостоятельной творческой деятельности;
- развивать работоспособность, ответственность за проделанную работу, потребность в труде и учебе;
- развивать умение планировать свою деятельность;
- развивать творческие способности (творческий подход к решению поставленной задачи), фантазию;
- развивать наблюдательность, умение анализировать, делать логические выводы, находить закономерности.

**Воспитательные:**

- воспитывать осознанное отношение к получению знаний, умений, навыков, потребность к саморазвитию;
- создавать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

## 1.4 Содержание программы

### Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности

Тема 1.1 Введение в курс «Промышленная робототехника». Техника безопасности

*Теория:* обзор курса, его цели и задачи. Инструктаж по ТБ.

### Раздел 2. Мехатроника и робототехника

**Тема 2.1** Знакомство с основными структурными элементами промышленного робота на примере имеющихся образцов (модель промышленного манипулятора)

*Теория:* знакомство со структурными элементами манипулятора. Контроллер, программирование контроллера, приводы, датчики, шасси, соединительные элементы, исполнительные механизмы, рабочий инструмент.

*Практика:* написание простейшей программы для управления манипулятором.

**Тема 2.2** Устройство манипулятора, его степени свободы

*Теория:* манипулятор как многозвенная механическая система, понятие «степени свободы» для манипулятора.

*Практика:* написание программы для управления манипулятором с использованием его степеней свободы (перемещение и вращение).

**Тема 2.3** Прямая и обратная задачи кинематики

*Теория:* Прямая и обратная задачи кинематики.

*Практика:* написание программ, использующих прямую и обратную задачи кинематики.

**Тема 2.4** Рабочая область манипулятора

*Теория:* понятие рабочей области манипулятора

*Практика:* определение рабочей области манипулятора. Организация рабочего пространства манипулятора

**Тема 2.5** Рабочий инструмент манипулятора. Разновидности, назначение и принцип применения

*Теория:* принципы использования сменного рабочего инструмента манипулятора.

*Практика:* разработать программу для использования рабочего инструмента типа «кисть».

**Тема 2.6** Управление манипулятором. Верхний и нижний уровни управления. Понятия «автоматизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»

*Теория:* принципы работы и основных характеристики данных видов передач. Назначение и принцип работы редуктора.

*Практика:* сборка передач.

**Тема 2.7** Выполнение простейших технологических операций при помощи манипулятора

*Практика:* реализация задачи помещения мячика в коробку при помощи манипулятора.

**Тема 2.8** Реализация покрасочного робота

*Практика:* окраска поверхности заданной конфигурации при помощи манипулятора и рабочего инструмента «кисть».

### **Раздел 3. Работа с данными.**

**Тема 3.1** Типы данных. Проводники

*Теория:* Знакомство с типами данных и их реализация в виде проводников

*Практика:* Использование красной палитры в программе

**Тема 3.2** Переменные и константы

*Теория:* знакомство с переменными и константами

*Практика:* Применение блоков переменных и констант при написании программы для робота

**Тема 3.3** Математические операции с данными

*Теория:* Использование блока атематических операций

*Практика:* Применение математического блока в программах

**Тема 3.4** Другие работы с данными

*Теория:* Знакомство с генератором случайных чисел и диапазоном

*Практика:* Использование генератора случайных чисел для выведения их на экран в определённом диапазоне

**Тема 3.5.** Логические операции с данными

*Теория:* \Знакомство с логическими операциями конъюнкции и дизъюнкции

*Практика:* Разбор круга задач с применением логического блока

### **Раздел 4. Программирование движения по линии.**

**Тема 4.1** Калибровка датчиков

*Теория:* Ручной и автоматический способ калибровки датчиков

*Практика:* Применение ручного и автоматического способа калибровки цветосветовых датчиков

**Тема 4.2** Алгоритм движения по линии П-регулятор

*Теория:* применение П-регулятора в различных устройствах.

*Практика:* Применение П-регулятора для движения по чёрной линии

**Тема 4.3** Алгоритм движения по линии ПИ-регулятор

*Теория:* применение ПИ-регулятора в различных устройствах.

*Практика:* Применение ПИ-регулятора для движения по чёрной линии

**Тема 4.4** Поиск и подсчет перекрестков

*Теория:* Изучение алгоритма прохождения и подсчёта перекрёстков, а также штрих кода.

*Практика:* Использования двух и трёх цветосветовых датчика для прохождения и подсчёта перекрёстков, а также прохождения штрих кода

**Тема 4.5** Проезд инверсии

*Теория:* Изучение алгоритма прохождения инверсии

*Практика:* Применение алгоритма прохождения инверсии при переходе с чурной линии на инверсионную часть поля

### **Раздел 5. Проектная деятельность в группах.**

**Раздел 5.1.** Выработка и утверждение тем проектов. Понятие и структура инженерной книги проекта.



*Теория:* Выбор темы для группового проекта. Знакомство с понятием инженерной книги и её структуры. Знакомство и инженерной документацией в промышленности

*Практика:* Работа над проектом, заполнение инженерной книги и инженерного дневника. Контроль выполнения этапов проекта.

**Раздел 5.2.** Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Работа с инженерной книгой

*Практика:* Работа над проектом, заполнение инженерной книги и инженерного дневника. Контроль выполнения этапов проекта.

**Раздел 5.3.** Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Работа с инженерной книгой

*Практика:* Работа над проектом, заполнение инженерной книги и инженерного дневника. Контроль выполнения этапов проекта.

**Раздел 5.4.** Презентация моделей и защита проекта

### 1.5 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
<b>Раздел 1. Введение</b>		<b>2 ч</b>		<b>2</b>	
1	Тема 1.1 Введение в курс «Промышленная робототехника». Техника безопасности			2	
<b>Раздел 2. Мехатроника и робототехника</b>		<b>16 ч</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>Сборка манипуляторов с разными степенями свободы</b>
2	Тема 2.1 Знакомство с основными структурными элементами промышленного робота на примере имеющихся образцов (модель промышленного манипулятора)	2	1	1	
3	Тема 2.2 Устройство манипулятора, его степени свободы	2	1	1	
4	Тема 2.3 Прямая и обратная задачи кинематики	2	1	1	
5	Тема 2.4 Рабочая область манипулятора	2	1	1	
6	Тема 2.5 Рабочий инструмент манипулятора. Разновидности, назначение и принцип применения	2	1	1	
7	Тема 2.6 Управление манипулятором. Верхний и нижний уровни управления. Понятия «автоматизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»	2	1	1	
8	Тема 2.7 Выполнение простейших технологических операций при помощи манипулятора	2	2	-	
9	Тема 2.8 Реализация покрасочного робота	2	2	-	
<b>Раздел 3. Работа с данными.</b>		<b>20 ч</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>Тест по типам данных</b>
10	Тема 3.1 Типы данных. Проводники	4	2	2	
11	Тема 3.2 Переменные и константы	4	2	2	
12	Тема 3.3 Математические операции с данными	4	2	2	
13	Тема 3.4 Другие работы с данными	4	2	2	

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
14	Тема 3.5. Логические операции с данными	4	2	2	
<b>Раздел 4. Программирование движения по линии.</b>		<b>22</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>Соревнования моделей роботов</b>
15	Тема 4.1 Калибровка датчиков	4	2	2	
16	Тема 4.2 Алгоритм движения по линии П-регулятор	4	2	2	
17	Тема 4.3 Алгоритм движения по линии ПИ-регулятор	4	2	2	
18	Тема 4.4 Поиск и подсчет перекрестков	4	2	2	
19	Тема 4.5 Проезд инверсии	6	4	2	
<b>Раздел 5 Проектная деятельность в группах</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>Защита проекта</b>
20	Раздел 5.1. Выработка и утверждение тем проектов. Понятие и структура инженерной книги проекта.	4	2	2	
21	Раздел 5.2. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Работа с инженерной книгой	4	4		
22	Раздел 5.3. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Работа с инженерной книгой	4	4		
23	Раздел 5.4. Презентация моделей и защита проекта	4	4		
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	

## 1.6 Планируемые результат

*Обучающиеся будут знать:*

- Направления современной промышленной робототехники;
- Основные принципы механики, виды передач, их характеристики;
- Базовые принципы конструирования и постройки механических конструкций;
- Принципы работы электрических приводов;
- Разновидности и принципы работы датчиков с дискретной и непрерывной шкалой показаний;
- Основные идеи построения систем с обратной связью;
- Базовые примитивы программирования;
- Основы программирования на алгоритмических языках высокого уровня.

*Будут уметь:*

- Анализировать задачи, требующие автоматизации;
- Формулировать требования к разрабатываемым промышленным роботам;
- Разрабатывать компоновочную и структурную схемы промышленного робота;
- Собирать конструкции промышленных роботов;
- Определять основные характеристики среды, в которой будет производиться эксплуатация промышленного робота;
- Использовать различные типы датчиков;

- Обработать информацию, приходящую с датчиков;
- Разработать программу движения робота с заданным алгоритмом управления;
- Приводить примеры использования достижений робототехники в профессиональной деятельности человека и на производстве.

*У обучающихся будут сформированы:*

- навыки в работе с робототехническими наборами;
- навыки самостоятельной разработки программ на алгоритмических языках программирования;
- навыки самостоятельного программирования мобильных роботов;
- навыки решения задач автоматического управления мобильной системой (роботом).

## 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	2 раз в неделю по 2 часа

### 2.2 Условия реализации программы

#### **Материально-техническое обеспечение**

1. Ноутбук с ПО RAYbook 15.6"
2. Стол для учителя
3. Стул ученический
4. Кресло учителя
5. Базовый набор для изучения робототехники LEGO арт.45544 EV3
6. Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560
7. Дополнительный набор "Космические проекты" 45570
8. Моноблочное интерактивное устройство Clevertouch (Моноблочное интерактивное устройство Clevertouch (Интерактивная LED панель Clevertouch V Series 86" 4K)

#### **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 «Робототехника: продвинутый курс»: вводный уровень 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.

*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.

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 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*

<b>Сроки</b>	<b>Уровень проведения мероприятий</b>	<b>Название соревнований</b>
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»

## **2.7 Информационные ресурсы и литература**

1. Самылкина, Н.Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

2. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
3. Красных, А.В. Конструируем роботов для соревнований. Робот – сумоист / В.В. Тарапата, А.В. Красных. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
4. Сайт «Занимательная робототехника». (Электронный ресурс). – Режим доступа: <http://edurobots.ru/>

*Список литературы для обучающихся и родителей:*

1. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2018.
2. Красных, А.В. Конструируем роботов для соревнований. Робот – сумоист / В.В. Тарапата, А.В. Красных. – М.: Лаборатория знаний, 2018.