

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

Обособленное подразделение  
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО на заседании педагогического  
совета  
ГБУ ДО «ДЮТТ»  
Протокол №29 от «12» июня 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника: вводный курс»

Направленность: техническая

Срок освоения программы: 72 часа

Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор составитель:  
Лаврова Ксения Александровна  
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Описание программы .....	2
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы .....	7
1.1 Пояснительная записка .....	7
1.2 Цель и задачи программы .....	9
1.3 Календарный учебный график .....	10
1.4 Учебно-тематический план.....	11
1.5 Содержание программы .....	16
1.6 Планируемые результаты .....	20
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий .....	22
2.1 Условия реализации программы .....	22
2.2 Форма аттестации .....	24
2.3 Оценочные и методические материалы.....	25
2.4 Список литературы.....	26

Описание программы «Робототехника: продвинутый курс» на 2022- 2023 уч. год

Название программы	Робототехника: продвинутый курс
Возраст обучающихся	12—17 лет
Длительность программы (в часах)	72 учебных часа
Количество занятий в неделю	2 раза 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, решая поставленные задачи.</p> <p><i>Образовательные задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);</li> <li>- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;</li> <li>- обучить решению практических задач, используя набор технических интеллектуальных умений на уровне свободного использования;</li> <li>- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.</li> </ul> <p><i>Развивающие задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности</li> <li>- совершенствовать навыки обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях;</li> <li>- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;</li> <li>- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;</li> <li>- способствовать расширению словарного запаса;</li> <li>- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.</li> </ul> <p><i>Воспитательные задачи:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;</li> <li>– развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;</li> <li>– воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;</li> <li>– сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;</li> <li>– воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.</li> </ul>
Краткое описание программы	<p>Тематическое направление Робототехника - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования.</p> <p>В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающий может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.</p> <p>Программа имеет техническую направленность, ориентирована на детей с любого уровня подготовки, в соответствии с возрастом. Уровень освоения – <b>вводный</b>.</p> <p>Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Через знакомство с технологиями разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся.</p> <p>Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Программа является общеразвивающей (вводный уровень). Она обеспечивает возможность обучения обучающихся с любым уровнем подготовки.
Результат освоения программы	<p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;</li> <li>– формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию</li> </ul>

	<p>средствами информационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;</li> <li>- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;</li> <li>- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);</li> <li>- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;</li> <li>- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;</li> <li>- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;</li> <li>- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;</li> <li>- умение определять понятия, создавать обобщения, ... устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;</li> <li>- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;</li> </ul> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания простейших основ механики;</li> <li>- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;</li> </ul>
--	--

	<p>самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать творческий замысел</li> </ul> <p><i>К концу обучения обучающиеся</i></p> <p><i>Будут знать о:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;</li> <li>- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;</li> <li>- истории и перспективах развития робототехники ;</li> <li>- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;</li> <li>- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;</li> <li>- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры.</li> </ul> <p><i>Будут уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования.</li> </ul> <p><i>У обучающихся будут сформированы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые навыки работы с конструктором;</li> <li>- базовые навыки программирования.</li> </ul>
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	WRO, Робофест, "IT-отражение" и т.п.
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ноутбук с ПО RAYbook 15.6"</li> <li>- Базовый набор для изучения робототехники LEGO арт.45544 EV3</li> <li>- Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560</li> <li>- Дополнительный набор "Космические проекты" 45570</li> <li>- Моноблоочное интерактивное устройство Clevertouch (Моноблоочное интерактивное устройство Clevertouch (Интерактивная LED панель Clevertouch V Series 86" 4K)</li> </ul>

Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	<p>В программе запланировано проведение комбинированных (смешанных) занятий: занятия состоят из 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>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.</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>
---	---

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: продвинутый модуль» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (редакция подготовлена на основе изменений, внесенных Федеральным законом от 11.06.2021 № 170-ФЗ);
- Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Федеральный проект, действующий в рамках нацпроекта «Образование»: "Успех каждого ребенка"
- Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" №3 от 07.12.2018г.
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «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 Дополнительное профессиональное образование «Открытое образование»;
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 года № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 02.11.2021г.);
- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ «О показателях, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам» от 15.04.2019 г. № 31н;
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, реализуемых ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области» (Утверждено приказом ДЮТТ 01.06.2022 г.).

*Направленность:*

Программа «Робототехника: вводный модуль» имеет техническую направленность.

*Уровень освоение программы:*

Вводный.

*Актуальность программы:*

Актуальность курса определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

*Педагогическая целесообразность:*

Предложенная программа разработана с учетом модульного построения содержания. Каждый такой модуль охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Материалы каждого модуля независимы друг от друга, что обеспечивает обучающемуся индивидуальный образовательный маршрут. Регулярное повторение ранее изученных тем внутри модулей дает возможность к проявлению самостоятельности при решении задач. Модули реализуются по принципу «от простого к сложному»

В программе запланировано проведение комбинированных (смешанных) занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причем 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.

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.

Методы обучения, такие как словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее 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.

*Отличительная особенность:*

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.

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-техническим творчеством;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

*Адресат программы:*

В группу идет набор детей 12 - 17 лет, с любым уровнем подготовки.

*Форма обучения:*

Очная.

*Срок реализации программы и объем программы:*

Программа рассчитана на полгод, количество учебных часов — 72 (из расчета 4 учебных часа в неделю).

*Режим занятий:*

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

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых)

40 минут – рабочая часть.

Наполняемость группы - 14 человек.

## 1.2 Цель и задачи программы

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, решаящих поставленные задачи.

*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 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, гражданско-патриотическую ответственность;

– воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.

### **1.3 Календарный учебный график**

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2022-2023	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

#### 1.4 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во			Форма аттестации\контроля
		всего	практика	теория	
	<b>Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности</b>	2	-	2	
1	Тема 1.1 Введение в курс «Робототехника». Техника безопасности	2	-	2	Определить по картинке является ли это роботом.
	<b>Раздел 2. Основы робототехники. История робототехники</b>	4	-	4	
2	Тема 2.1 Введение. Из истории развития робототехники. Происхождение термина «робот», три закона робототехники Азимова	2	-	2	Много людей не успевает убираться дома. Робот способный помочь с уборкой. Собрать и придумать программу робота пылесоса
3	Тема 2.2 Передовые направления робототехники	2	-	2	Много людей не успевает готовить дома. Робот способный помочь с уборкой. Придумать программу робота повара
	<b>Раздел 3. Основные структурные элементы робота</b>	18	10	8	
4	Тема 3.1 Знакомство с основными структурными элементами робота на примере робототехнических конструкторов	2	-	2	Сборка робота: 1 – Правильность сборки робота по инструкции.
5	Тема 3.2 Понятие механической передачи, виды передач, передаточное отношение	2	-	2	Сборка робота: 1 – Правильность сборки робота по инструкции; 2 – Представлено использование передачи в работе.
6	Тема 3.3 Понятие конструкции и силы	2	-	2	Сборка робота: 1 – Правильность сборки робота по инструкции.
7	Тема 3.4 Способы соединения деталей	2	2	-	Сборка робота: 1 – Правильность сборки робота по инструкции.
8	Тема 3.5 Зубчатые и ременные передачи	4	2	2	Сборка робота: 1 – Правильность сборки робота по инструкции;

					2 – Представлено использование передачи в работе.
9	Тема 3.6 Кулакковый механизм, червячная передача, зубчатая рейка, редуктор	2	2	-	Сборка робота: 1 – Правильность сборки робота по инструкции; 2 – Представлено использование передачи в работе.
10	Тема 3.7 Постройка моделей с использованием зубчатых и ременных передач	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий. 3 - Представлено использование передачи в работе.
11	Тема 3.8 Постройка моделей с использованием кулаккового механизма, зубчатой рейки ,червячной передачи	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий. 3 - Представлено использование передачи в работе.
<b>Раздел 4. Датчики и сенсоры</b>		<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	
12	Тема 4.1 Виды датчиков – датчик касания, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, датчик освещенности, гирокопический датчик	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
13	Тема 4.2 Назначение и область применения каждого из видов датчиков	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
14	Тема 4.3 Примеры моделей с различными датчиками	2	-	2	Сборка и программирование робота:

					1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
15	Тема 4.4 Использование датчика касания	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
16	Тема 4.5 Использование датчика освещенности	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
17	Тема 4.6 Использование ультразвукового датчика	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
18	Тема 4.7 Использование инфракрасного датчика	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
19	Тема 4.8 Использование гироскопического датчика	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
20	Тема 4.9 Постройка мобильного робота с ультразвуковыми датчиками	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом

					поставленных условий.
<b>Раздел 5.</b> <b>Программирование роботов</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		
21	Тема 5.1 Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий. 3 – Проверка выполнения алгоритма
22	Тема 5.2 Линейный алгоритм	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий. 3 – Проверка выполнения алгоритма
23	Тема 5.3 Циклический алгоритм. Циклы с пред- и постусловием	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий. 3 – Проверка выполнения цикла
24	Тема 5.4 Условный переход. Селектор	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
25	Тема 5.5 Переменная и константа	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
26	Тема 5.6 Функция	2	-	2	Сборка и программирование

					робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
27	Тема 5.7 Обработка значений датчиков. Массивы	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
28	Тема 5.8 Создание программы движения робота по линии	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
29	Тема 5.9 Создание программы разворота робота	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
<b>Раздел 6. Сложные виды движения</b>		12	8	4	
30	Тема 6.1 Задача «Заезд в гараж»	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
31	Тема 6.2 Задача «Лабиринт»	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
32	Тема 6.3 Регуляторы. Виды регуляторов, их использование	2	2	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка

					правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
33	Тема 6.4 Пропорциональный, интегральный, дифференциальный регуляторы	2	-	2	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
34	Тема 6.5 Движение по черной линии	2	2	-	Сборка и программирование робота: 1 - Проверка правильности программы робота; 2 – Выполнение роботом поставленных условий.
	<b>Итого:</b>	72	34	38	

## 1.5 Содержание программы

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

Тема 1.1 Введение в курс «Робототехника». Техника безопасности

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

### Раздел 2. Основы робототехники. История робототехники

Тема 2.1 Введение. Из истории развития робототехники. Происхождение термина «робот», три закона робототехники Азимова

**Теория:** введение в робототехнику, историческая справка. Работы в литературе и искусстве.

### Раздел 3. Основные структурные элементы робота

Тема 3.1 Знакомство с основными структурными элементами робота на примере робототехнических конструкторов

**Теория:** знакомство со структурными элементами робота. Контроллер, программирование контроллера, приводы, датчики, шасси, соединительные элементы.

Тема 3.2 Понятие механической передачи, виды передач, передаточное отношение.

**Теория:** понятие механической передачи как способа передачи или преобразования движения. Виды передач, их основные характеристики.

**Практика:** постройка моделей передач из робототехнического конструктора. Управление приводом при помощи программы.

Тема 3.3 Понятие конструкции и силы.

**Теория:** Физическое понятие силы. Базовые принципы конструирования роботов.

**Практика:** сборка модели робота из конструктора.

Тема 3.4 Способы соединения деталей

**Теория:** виды механических соединений

**Практика:** работа с конструктором – сборка соединений

Тема 3.5 Зубчатые и ременные передачи

**Теория:** принципы работы и основных характеристики зубчатой и ременной передач.

**Практика:** сборка передач.

Тема 3.6 Кулакковый механизм, червячная передача, зубчатая рейка, редуктор

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

**Практика:** сборка передач.

Тема 3.7 Постройка моделей с использованием зубчатых и ременных передач

**Практика:** постройка модели робота с использованием зубчатых и ременных передач.

Тема 3.8 Постройка моделей с использованием кулаккового механизма, зубчатой рейки, червячной передачи

**Практика:** постройка модели робота с использованием кулаккового механизма, червячной передачи, зубчатой рейки.

#### **Раздел 4. Датчики и сенсоры**

Тема 4.1 Виды датчиков – датчик касания, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, датчик освещенности, гирокопический датчик

**Теория:** виды датчиков, классификация их по принципу действия.

**Практика:** подключение датчиков к контроллеру. Получение информации с датчиков.

Тема 4.2 Назначение и область применения каждого из видов датчиков.

**Теория:** использование различных видов датчиков в робототехнике.

**Практика:** установка датчиков на модель робота. Подключение датчика к контроллеру. Обработка сигналов с датчика.

Тема 4.3 Примеры моделей с различными датчиками

**Теория:** познакомить с примерами решения задач управления роботом при помощи датчиков.

**Практика:** предложить свои варианты использования датчиков в робототехнических задачах.

Тема 4.4 Использование датчика касания

**Теория:** устройство, принцип действия и варианты использования датчика касания.

**Практика:** создание мобильного робота, выполняющего разворот при касании препятствия. В задаче использовать датчик касания.

Тема 4.5 Использование датчика освещенности

**Теория:** устройство, принцип действия и варианты использования датчика освещенности.

**Практика:** создание мобильного робота, выполняющего разворот при въезде в «красную зону». В задаче использовать датчик освещенности.

Тема 4.6 Использование ультразвукового датчика.

**Теория:** устройство, принцип действия и варианты использования ультразвукового датчика.

**Практика:** реализовать ультразвуковой дальномер.

Тема 4.7 Использование инфракрасного датчика.

**Теория:** устройство, принцип действия и варианты использования инфракрасного датчика

**Практика:** реализовать движение мобильного робота на инфракрасный «маяк»

Тема 4.8 Использование гироскопического датчика

**Теория:** устройство, принцип действия и варианты использования гироскопического датчика.

**Практика:** постройка робота-сегвея

Тема 4.9 Постройка мобильного робота с ультразвуковыми датчиками

**Практика:** построить мобильного робота с ультразвуковыми датчиками, способного двигаться вдоль стены с огибанием ее рельефа.

## **Раздел 5. Программирование роботов**

Тема 5.1 Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.

**Теория:** понятие и основные свойства алгоритма. Алгоритмизация управления роботом. Конечные автоматы.

**Практика:** принципы реализации алгоритмов работы робота в среде визуального программирования.

Тема 5.2 Линейный алгоритм

**Теория:** линейный алгоритм как последовательность операций робота.

**Практика:** программирование линейного алгоритма.

Тема 5.3 Циклический алгоритм. Циклы с пред- и постусловием.

**Теория:** Понятие цикла. Разновидности циклов. Реализация циклического алгоритма.

**Практика:** программирование циклического алгоритма работы в виде «петли управления» роботом.

Тема 5.4 Условный переход. Селектор.

**Теория:** принцип действия и применение условного перехода. Базовые логические операции.

**Практика:** программирование условного перехода по изменению состояния датчика.

Тема 5.5 Переменная и константа

**Теория:** назначение и применение переменных и констант. Сходства и отличия.

**Практика:** использование переменных в программе для хранения значений операций.

Тема 5.6 Функция.

**Теория:** Назначение и принципы применения.

**Практика:** использование функции.

Тема 5.7 Обработка значений датчиков. Массивы.

**Теория:** накопление значений датчиков и обработка накопленных значений. Массив как структура данных.

**Практика:** использование массива для накоплений значений датчика.

Тема 5.8 Создание программы движения робота по линии

**Практика:** разработка программы движения робота по заданной траектории сложной формы

Тема 5.9 Создание программы разворота робота

**Практика:** разработка программы движения робота по заданной траектории сложной формы с разворотом в контрольной точке.

## **Раздел 6. Сложные виды движения**

Тема 6.1 «Заезд в гараж».

**Теория:** разбор задачи. Определение необходимости использования датчиков. Составление алгоритма.

**Практика:** постройка и программирование мобильного робота, способного самостоятельно заезжать в ограниченное пространство.

Тема 6.2 Задача «Лабиринт».

**Теория:** разбор задачи. Определение необходимости использования датчиков. Составление алгоритма.

**Практика:** постройка и программирование мобильного робота, способного самостоятельно осуществлять движение в лабиринте.

Тема 6.3 Регуляторы. Виды регуляторов, их использование.

**Теория:** основы теории автоматического управления. Движение по заданной траектории. Принцип действия регулятора. Типы регуляторов и математическое обоснование принципов их действия.

Тема 6.4 Пропорциональный, интегральный, дифференциальный регуляторы

**Теория:** принцип действия регуляторов данных типов. Отличия между ними.

**Практика:** Программирование регуляторов

Тема 6.5 Движение по черной линии

**Практика:** разработка программы движения робота по черной линии сложной формы с использованием регуляторов.

## **1.6 Планируемые результаты**

*Личностные результаты:*

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, 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 ;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры.

*Будут уметь:*

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

*У обучающихся будут сформированы:*

- базовые навыки работы с конструктором;
- базовые навыки программирования.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 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.
<i>Профильное оборудование:</i>	
Базовый набор для изучения робототехники LEGO арт.45544 EV3	10
Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560	3
Дополнительный набор "Космические проекты" 45570	2
МФУ	1
<i>Презентационное оборудование:</i>	
Моноблочное интерактивное устройство	1
Напольная мобильная стойка для интерактивных панели с площадкой для крепления проекторов к стойке	1
<i>Программное обеспечение</i>	
Операционная система (Windows)	
Офисное программное обеспечение	
ПО Lego EV3	
<i>Вспомогательное оборудование и аксессуары:</i>	
Адаптер Lenovo DisplayPort to HDMI	2
Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)	10

Кабель Cablexpert DisplayPort - DisplayPort	2
Карта для insta pro	2
<i>Мебель:</i>	
Доска магнитно-маркерная настенная	1
Стол учебный для размещения ПК	14
Стул ученический	14
Стол для учителя	1
Кресло учителя СН-799	1
Шкаф для хранения оборудования закрытый	1
Корзина для мусора	1

### *Кадровое обеспечение:*

- 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 обще развивающей 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 обще развивающей программы.

### *Информационное обеспечение:*

Для реализации обще развивающей программы «Робототехника: продвинутый модуль» используются следующие материалы:

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

## **2.2 Форма аттестации**

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

*Предварительный* контроль проводится в первые дни обучения блока в форме викторины или опроса с целью определения уровня развития обучающихся, их технических и творческих способностей.

*Текущий* контроль проводится в следующих формах: опрос, компьютерное тестирование, решение кейсов, выполнение практических заданий, выставки проектов после прохождения каждого модуля.

*Итоговый* контроль определяет изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций, получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится в форме разработки и защиты индивидуального (группового) проекта и ответов на вопросы преподавателя (или членов комиссии). При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Итоговая аттестация 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.

### **2.3 Оценочные и методические материалы**

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы (проекты), практические работы (для промежуточного и итогового оценивания обучающихся);
- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);
- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

*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 проектной деятельности, 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.).

## **2.4 Список литературы**

*Список литературы для педагога:*

*Книги:*

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. Индустрія розвлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
4. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

*Электронные издания:*

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc74.ru/index.php/-lego>
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.

Заведующий учебной части/методист

/ \_\_\_\_\_ /  
«\_\_» 202\_\_ г.

Лист изменений в программе на 202\_\_ г.

Раздел программы	Внесённые изменения
Титульный лист	
Пояснительная записка	
УП и содержание программы	
Календарный учебный график	
Условия реализации программы	
Формы аттестации. Оценочные материалы	
Методическое обеспечение	
Список литературы	

Все изменения программы рассмотрены и одобрены на заседании педагогического / методического совета ДТ «Квантториум»  
«\_\_» 202\_\_ г., протокол №\_\_ .