

Министерство образования Тульской области
Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области
«Тульский государственный машиностроительный колледж
Имени Никиты Демидова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГПОУ ТО
«ТГМК им. Н. Демидова»
Салищев В.Н.
Приказ № 076/1-4
От «2» сентября 2018 г.

Дополнительная образовательная программа
технической направленности
«Робоквантум. 72 ч.»

Возраст обучающихся: 9-15 лет
Уровень: многоуровневая модульная образовательная программа

Автор-составитель: Иванов Дмитрий Сергеевич

Тула
2018 г.

Содержание

1. Основные характеристики программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
2. Структура программы	6
2.2. Объем программы и виды учебной работы	6
2.3. Учебно-тематический план	6
2.4. Содержание программы	7
3. Комплекс организационно-педагогических условий	10
3.1. Календарно-тематическое планирование	10
3.2. Условия реализации программы	12
3.3. Планируемые результаты освоения программы	15
3.4. Способы и формы проведения результатов освоения программы.....	15
3.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	16

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники.

Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с примитивными роботизированными и мехатронными системами и комплексами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Современные тенденции развития роботизированных и мехатронных комплексов получили реализацию в виде создание портативных робототехнических систем и комплексов.

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к робототехническим и мехатронным комплексам и системам как инновационному направлению развития современной техники, история развития этого направления началась более 20 лет назад и с каждым годом открываются все большие возможности.

Развитие современной микроэлектроники и перспективных технологий позволяет сегодня автономным робототехническим и мехатронным системам и комплексам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности микроэлектроники, потенциал её использования в разных сферах стремительно растёт. Это создало необходимость заинтересовывать этими устройствам, и наполнять знаниями в этой области с раннего возраста

Образовательная программа «Робоквантум» позволяет не только обучить

ребенка правильно программировать и конструировать, но и подготовить обучающихся к планированию и проектированию разно-уровневых технических проектов и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в робототехнике.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить первичные знания и умения, которые позволят им понять основы устройства робототехнических и мехатронных систем и комплексов, а также научиться азам программирования.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

1.2. Цели и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника, конструирование и программирование наземных робототехнических систем и комплексов для различных отраслей, основы радиозлектроники и схемотехники, основы мехатроники.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Основными задачами данной программы являются (компетенции, которые прививаются):

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.

- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

- Повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет программирования на компьютере и сборке/разборке портативных робототехнических систем.

- Ознакомление детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.

- Обучение детей проектированию, сборке робототехнических и мехатронных систем и комплексов различного уровня сложности

- Выработка навыков программирования и пошаговой алгоритмизации своих действий.

- Самореализация личности обучающегося.

- Развитие творческих способностей обучающегося.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

2.1. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия всего, в том числе:	72
Лекции	32
Практические занятия	40
Объем учебной программы	72

2.2. Учебно-тематический план

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Механика	5	2	3	Практическая работа
2	Программирование	15	8	7	Практическая работа
3	Проектирование	10	6	4	Практическая работа
4	Начальная пневматика	5	2	3	Практическая работа
5	Введение в робототехнику	6	4	2	Практическая работа
6	Контроль знаний	2	-	2	Викторина
7	Основы шахмат	6	3	3	
8	Разговорный английский язык	6	3	3	Фронтальный опрос
9	Общекультурные компетенции	6	2	4	Участие в проекте «Недели общекультурных компетенций в детском технопарке «Кванториум»»
10	Hi-tech цех	6	2	4	Презентация результатов работы

11	Проектная работа	5	-	5	Защита проекта
	<i>Итого</i>	72	32	40	

2.3. Содержание программы

№ п/п	Название темы	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1	Механика: 1.1. Виды соединений; 1.2. Принцип передачи движения; 1.3. Виды соединений.	Основы механики. Принципы передачи движения между объектами, способы соединения различных объектов, положительные и отрицательные свойства различных видов соединений. Построение на практике различных видов механических соединений и передач.
Блок 2	Программирование: 2.1 Lego WeDo; 2.2 Scratch; 2.3 Понятие блок-схем; 2.4 Построение блок-схем алгоритмов работы.	Основы программирование на языке высокого уровня Python, адаптированного под соответствующий уровень обучающихся. Блочное программирование для создание различных алгоритмов движения простейших механизмов. Построение примитивных блок-схем, позволяющий описывать алгоритмы

		управления технических устройств. Построение простейших алгоритмов управления на основе имеющихся блок-схем.
Блок 3	Проектирование: 3.1 Принципы проектирование; 3.2 Устройство Lego Designer; 3.3 Принцип проектирования с LegoDesigner; 3.4 Технический процесс; 3.5 Построение схем технического процесса сборки.	Понятие проектирования, основных тонкости и сложности при проектировании различных примитивных технических устройств. Разработка и визуализация различных устройств и механизмов с использованием виртуальной среды. Знакомство с понятием технический процесс, построение простейших схем технического процесса с использование конструктора Lego
Блок 4	Начальная пневматика: 4.1 Теоретические сведения об основных понятиях; 4.2 Пневматические устройства.	Введение в пневматику. Основные понятия: давление, температура, объем. Конструкции различных пневматических изделий. Изучение основных элементов: трубопровод, поршень, манометр

		Сборка пневматических устройств и практическое исследование основных понятий. Проектирование простейших пневматических установок.
Блок 5	Введение в робототехнику 5.1 Теоретические сведения об основных понятиях; 5.2 Теоретические сведения об элементарных элементах электрической цепи.	Основные понятия электричества: напряжение, ток, сопротивление. Элементарные электрические элементы: резистор, конденсатор, диод. Построение простейших электрических цепей. Экспериментальное измерение электрических величин: напряжение на участке цепи, сопротивление резистора.
Блок 6	Контроль знаний	
Блок 7	Основы шахмат	Основные понятия: ходы фигур, шахматная нотация, шах, мат, пат, сравнительная ценность фигур, общие принципы игры, правила поведения во время игры.
Блок 8	Разговорный английский язык	Закрепление навыков разговорного английского языка, расширение словарного запаса. Подготовка к защите проектов на английском языке.

Блок 9	Общекультурные компетенции	Тренинги на командообразование, решение кейсов в рамках проекта «Недели общекультурных компетенций в детском технопарке «Кванториум»
Блок 10	Hi-tech цех: 10.1. Основы работы на лазерном станке; 10.2. Основы 3D-печати и 3D-моделирования ; 10.3. Основы работы с ручным инструментом.	Знакомство с техникой безопасности при работе в Hi-tech – цехе, основы работы с оборудованием Hi-tech – цеха, изучение сопряженного с работой на оборудовании Hi-tech – цеха программного обеспечения.
Блок 11	Проектная работа	

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

3.1 Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов
1	Вводное занятие	теория	1
Механика			
2	Принцип передачи движения	теория	2
3	Принцип передачи движения	практика	1
4	Виды передач	практика	1
5	Виды соединений	практика	1
Программирование			
8	Программирование в среде WeDo 1.2	теория	2
9	Программирование в среде WeDo 1.2	практика	2
10	Программирование в среде WeDo 2.0	теория	2
11	Программирование в среде WeDo2.0	практика	2
12	Программирование в среде Scratch	теория	4
13	Программирование в среде Scratch	практика	2
14	Викторина	практика	1
Проектирование			

15	Принципы проектирования	теория	1
16	Устройство Lego Designer	теория	1
17	Устройство Lego Designer	практика	1
18	Принципы проектирования с LegoDesigner	теория	2
19	Принципы проектирования с LegoDesigner	практика	1
20	Технический процесс	теория	1
21	Технический процесс	практика	1
22	Построение схем технического процесса сборки	теория	1
23	Построение схем технического процесса сборки	практика	1
Начальная пневматика			
24	Теоретические сведения об основных понятиях	теория	1
25	Пневматические устройства	теория	1

26	Пневматические устройства	практика	2
27	Викторина	практика	1
Введение в робототехнику			
28	Теоретические сведения об основных понятиях	теория	2
29	Теоретические сведения об основных понятиях	практика	1
30	Теоретические сведения об элементарных элементах электрической цепи	теория	2
31	Теоретические сведения об элементарных элементах электрической цепи	практика	1
32	Основы шахмат	Теория/ практика	
33	Разговорный английский язык	Теория/ практика	Фронтальный опрос
34	Общекультурные компетенции	Теория/практика	Участие в проекте «Недели общекультурных компетенций в детском технопарке «Кванториум»»
35	Hi-tech цех	практика	Презентация результатов работы

Проектная работа			
36	Практическое занятие №1	практика	1
37	Практическое занятие №2	практика	1
38	Практическое занятие №3	практика	1
39	Практическое занятие №4	практика	1
40	Защита проектной	практика	1

3.2. Условия реализации программы

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	Набор «Простые механизмы» (9689)	Сборка-разборка моделей, работа в классе
1.2	Набор «WeDo education 2.0» (45300) Lego	Сборка-разборка моделей, работа в классе
1.3	Набор «Технология и физика» (9686) Lego education	Сборка-разборка моделей, программирование, работа в классе
1.4	Набор (9585) Lego education	Сборка-разборка моделей, работа в классе
1.5	Набор (9580) Lego education расширение	Сборка-разборка моделей, работа в классе

1.6	Детский набор для робототехники "Эвольвектор"	Сборка-разборка моделей, работа с электричеством, проведение измерений, работа в классе
2	Компьютерное оборудование	
2.1	Ноутбук	работа в классе
2.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	хранения и зарядки ноутбуков
2.5	Сетевой удлинитель	Обеспечение питания
3	Презентационное оборудование	
3.1	LED панель	подача информационного материала
3.2	Настенное крепление	крепление LED панели
5	Мебель	
5.1	Комплект мебели	Работа в классе
5.3	Корзины для мусора	Сохранение чистоты в помещении

3.3. Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектную работу по созданию простейшей робототехнической системы. Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, последующая защита собственного реализованного проекта. Предполагается, что, для улучшения коммуникативных навыков и повышения сознательности, подросток должен записать также краткую видео-презентацию собственного проекта и разместить её на сайте технопарка «Кванториум» для ее предоставления на общественное обсуждение всем желающим.

3.4. Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- проведение практических запусков составленного алгоритма управления;
- практические работы по сборке и моделированию робототехнического устройства;
- творческое задания (подготовка проектов и его презентация)

Итоговая работа

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и пример проекта представлены в приложение №1) .

Практические задания:

1. Работа с детским конструктором Lego;
2. Сборка различных технических устройств;
3. Моделирование в среде LegoDesigner;
4. Блочное программирование в среде WeDo v1.2 (2.0);
5. Изучение языка высокого уровня Python, адаптированного под соответствующий возраст;
6. Пневматические системы;
7. Работа с электричеством;
8. Сборка элементарных электрических цепей.

3.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. <https://education.lego.com/ru-ru>
2. <https://ru.wikipedia.org>

Правила выбора темы проекта

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской

базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов

1. Разработка алгоритма управления механическим устройством;
2. Разработка алгоритма управления робототехническим устройством;
3. Разработка алгоритма управления пневматическим устройством;
4. Разработка визуальной модели робототехнической системы;
5. Разработка пневматического устройства;
6. Разработка электрической схемы.