

Управление образования администрации города Прокопьевска  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 14»

Принята на заседании  
педагогического совета протокол  
№ 1 от «30» 08 2023 г.



**КВАНТОРИУМ**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«РОБОКВАНТУМ»**

**Стартовый уровень**

**Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

**Составитель:**  
Герцен Наталья Евгеньевна,  
учитель информатики

## Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы .....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы.....	6
1.3.1. Учебно-тематический план .....	6
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана .....	7
1.4. Планируемые результаты .....	10
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	10
2.1. Календарный учебный график.....	10
2.2. Условия реализации программы.....	10
2.3. Формы контроля.....	11
2.4. Оценочные материалы.....	12
2.5. Методические материалы.....	12
Список литературы.....	13

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РОБОКВАНТУМ» имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования и моделирования роботов и робототехнических комплексов, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с робототехническими комплексами и роботами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников. Программа предполагает также формирование алгоритмического мышления и навыков проектирования и программирования. Эта программа является прикладной, носит практический характер и направлена на овладение учащимися технологиями обработки различных видов информации и основных приемов конструирования и программирования. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств вычислительной техники.

В связи с описанной выше актуальностью и новизной программы рациональным является разделение обучения по данной программе на несколько этапов:

- основы и законы промышленной робототехники, компонентов робототехнической системы, подбор необходимого робота;
- области применения промышленной робототехники;
- применения конфигураций системы управления, выбор исполнительного органа/инструмента;
- программирование робототехнических систем;
- работа в группах над инженерным проектом.

Таким образом, по завершении курса учащийся сможет самостоятельно разрабатывать робототехнический комплекс или системы, выполняющие бытовые, научные, производственные и пр. задачи.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства робототехнических комплексов и системы управления, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы**

Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом «Об образовании в РФ» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015г.);
- Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» № 629 от 27.07.2023г.;

- Национальным проектом «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол № 16 от 24.12.2018г.);

- Целевой моделью развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ № 467 от 3.09.2019г.);

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» № 28 от 28.09.2020г.;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030г. (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р);

- локальными актами МБОУ «Школа № 14».

**Актуальность программы** данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области робототехнических технологий. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие инженерно - творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

В настоящее время наблюдается высокий рост интереса к робототехнике, как инновационному направлению развития современной техники. Благодаря росту возможностей и повышению доступности роботов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость дополнительных смежных специальностей. Задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации роботизированных комплексов. Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать роботов и робототехнические комплексы, но и подготовить учащихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в технической направленности.

**Отличительные особенности программы** состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарных проектов. Программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой робототехнике.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «РОБОКВАНТУМ» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин.

**Адресат программы** - программа «РОБОКВАНТУМ» разработана для учащихся 10-17 лет и рассчитана на один год обучения.

Занятия проводятся в группах от 12 до 15 человек. Количество групп – 4.

**Уровень сложности программы:** стартовый.

**Форма обучения:** очная.

**Объём и срок освоения программы:** 72 часа.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа, продолжительность академического часа составляет 45 минут.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель:** развитие познавательных и интеллектуальных способностей обучающихся в процессе конструирования и проектирования с использованием робототехнических наборов.

### **Задачи:**

#### **обучающие**

- формировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования робототехнических комплексов;

#### **развивающие**

- развивать техническое мышление и техническое творчество;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

#### **воспитательные**

- формировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки,
- формировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебно-тематический план

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Основы процессов и введение в науку (17 ч.)</b>					
1.1.	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности.	1	1		Беседа
1.2.	Введение в физику.	2	1	1	Практическое задание
1.3.	Введение в механику.	2	1	1	Практическое задание
1.4.	Введение в пневматику.	2	1	1	Практическое задание
1.5.	Основы работы в команде.	2	1	1	Практическое задание
1.6.	Виды робототехнических комплектов.	4	2	2	Практическое задание
1.7.	Принципы работы и строение элементов.	4	2	2	Самостоятельная работа
<b>Раздел 2. Изучение сложных механизмов и их конструирование (20 ч.)</b>					
2.1.	Техника безопасности при работе со сложными механизмами.	2	2		Практическое задание
2.2.	Механические принципы перемещения рабочими органами роботов.	4	1	3	Практическое задание
2.3.	Сборка элементарных механических систем.	4	1	3	Практическое задание
2.4.	Сборка элементарных пневматических систем.	4	1	3	Практическое задание
2.5.	Конструирование систем.	6	1	5	Самостоятельная работа
<b>Раздел 3. Основы программирования управляющих контроллеров (26 ч.)</b>					
3.1.	Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров.	2	2		Практическое задание
3.2.	Основы настройки управляющего контроллера с помощью компьютера.	2	1	1	Практическое задание
3.3.	Отладка	2		2	Практическое

	оптимизированных рабочих элементов системы.				задание
3.4.	Конструирование роботов.	7	1	6	Практическое задание
3.5.	Сборка роботов. Программирование.	6		6	Самостоятельная работа
3.6.	Моделирование процесса.	7		7	Самостоятельная работа
<b>Раздел 4. Работа в группах над инженерной задачей в виде проекта (9 ч.)</b>					
4.1.	Командная работа над решением инженерной задачи.	6	2	4	Защита инженерного проекта
4.2.	Метод мозгового штурма.	1		1	
4.3.	Презентация и защита командной инженерной работы.	2		2	
<b>ИТОГО:</b>		<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	

### 1.3.2. Содержание учебного плана.

#### Раздел 1. Основы процессов и введение в науку (17 ч.)

**Тема 1.1.** Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности.

Теория: Для обучающихся проводится экскурсия по квантам, знакомство и сплочение коллектива, лекция по технике безопасности.

Форма контроля: теоретическое занятие.

**Тема 1.2.** Введение в физику.

Теория: Основные понятия и разделы физики, проверка уровня знаний обучающихся, проведение экспериментов, основанных на базовых знаниях физики.

Практика: практическая работа.

**Тема 1.3.** Введение в механику.

Теория: Основные понятия, основные принципы, ознакомление с механическим оборудованием, принципами их действия и области применения.

Практика: практическая работа.

**Тема 1.4.** Введение в пневматику

Теория: Основные понятия, основные принципы, ознакомление с пневматическим оборудованием, принципами их действия и области применения.

Практика: практическая работа.

**Тема 1.5.** Основы работы в команде.

Теория: Знакомство понятием командообразование. Разъяснение в чем преимущества работы в команде, приведение примера работы в команде в игровой форме. Проведение игр на командообразование.

Практика: Анализ, поиск информации, формирование находчивости, логики, критического мышления.

**Тема 1.6.** Виды робототехнических комплектов.

Теория: Знакомство с программным обеспечением, учимся задавать алгоритмы для движения и воспроизведения.

Практика: практическое занятие.

**Тема 1.7.** Принципы работы и строение элементов.

Теория: Применение начальных знаний, принципов действия и строение оборудования. Изучение понятия системы, привода и область их применения.

Практика: Мастер-класс.

Формы контроля: Беседа, практическое задание.

## **Раздел 2. Изучение сложных механизмов и их конструирование (20 ч.)**

**Тема 2.1.** Принципы работы и строение элементов.

Теория: обучающиеся прослушивают лекцию по технике безопасности, смотрят обучающий фильм, и в ходе ролевой игры, по итогам полученных знаний самостоятельно разъясняют все правила, угрозы и запреты при работе со сложной техникой.

**Тема 2.2.** Механические принципы перемещения рабочими органами роботов.

Теория: Конструирование простейших механизмов работающих по принципам механики и/или пневматики.

Практика: сборка роботов.

**Тема 2.3.** Сборка элементарных механических систем.

Теория: Моделирование и сборка системы, примеры ее применения.

Практика: сборка роботов.

**Тема 2.4.** Сборка элементарных пневматических систем.

Теория: Конструирование, схемотехника.

Практика: сборка роботов.

**Тема 2.5.** Конструирование систем.

Теория: Конструирование, схемотехника.

Практика: сборка роботов.

Формы контроля: Практическое задание, самостоятельная работа.

## **Раздел 3. Основы программирования управляющих контроллеров (26 ч.)**

**Тема 3.1.** Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров.

Теория: Знакомство с беспроводной передачей сигнала, микроэлектроника, программирование контроллеров, умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач.

**Тема 3.2.** Основы настройки управляющего контроллера с помощью компьютера.

Теория: Программирование контроллеров по средствам ПК, навыки работы в программе, схемотехника, электротехника, программирование.

Практика: сборка роботов.

**Тема 3.3.** Отладка оптимизированных рабочих элементов системы.

Практика: сборка роботов, отладка рабочих и быстрых перемещений рабочих органов робота

**Тема 3.4.** Конструирование роботов.

Практика: сборка роботов.

**Тема 3.5.** Сборка роботов. Программирование.

Практика: сборка роботов, возможности программной и аппаратной части. Чтение языка программирования. Символы. Загрузка программ в контроллер.

**Тема 3.6.** Моделирование процесса.

Практика: сборка роботов, программирование контроллеров по средствам ПК.

Формы контроля: Практическое задание, самостоятельная работа.

## **Раздел 4. Работа в группах над инженерной задачей в виде проекта (9 ч.)**

**Тема 4.1.** Командная работа над решением инженерной задачи.

Теория: Знакомство с понятием проект, формирование понимания сути и основных



вопросов, кому и для чего необходим проект и проектная деятельность в целом, просмотр обучающего фильма, применение знаний на примере конкретных заданий.

Практика: групповая работа, игровая форма.

**Тема 4.2.** Метод мозгового штурма.

Практика: Знакомство с методом мозгового штурма, в игровой форме применение и закрепление полученных навыков и умений

**Тема 4.3.** Презентация и защита командной инженерной работы.

Практика: Презентация проекта.

Формы контроля: Защита инженерного проекта.

## **1.4. Планируемые результаты**

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

- приобретение обучающимся знаний в области моделирования и конструирования робототехнических комплексов;
- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и технического творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно- конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

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

### **2.1. Календарный учебный график**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется Календарным учебным графиком.

Календарный учебный график соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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».

Количество учебных недель: 36.

Количество учебных дней: 36.

Продолжительность каникул: с 1 июня по 31 августа.

Дата начала занятий: 1 сентября.

Дата окончания занятий: 31 мая.

## 2.2. Условия реализации программы.

### Материально-техническое обеспечение

№ п.п.	Наименование оборудования	Количество единиц
1.	Стол для педагога.	1
2.	Стол для учащихся.	15
3.	Ноутбуки.	15
4.	Комплект полей для соревнований.	2
5.	Интерактивная панель.	1
6.	Образовательный конструктор с комплектом датчиков.	8
7.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.	3
8.	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике.	6
9.	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.	6
10.	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов.	1
11.	Четырёхосевой учебный робот - манипулятор с модульными сменными насадками.	1
12.	Комплект полей и соревновательных элементов.	1
13.	Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT.	3
14.	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения.	4
15.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы.	8
16.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором.	8
17.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера.	8
18.	Базовый робототехнический набор.	8
19.	Программный - аппаратный комплекс по робототехнике.	1
20.	Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна.	3
21.	Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования.	1

### 2.3. Формы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- тематические (контрольные вопросы);
- итоговые (проект).

### 2.4. Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде:

- практическое задание;
- самостоятельная работа;
- защита инженерного проекта.

### 2.5. Методические материалы

Современные педагогические технологии:

- scrum-технология;
- здоровьесберегающие технологии;
- технология исследовательской деятельности;
- информационно-коммуникационные технологии;
- лично-ориентированные технологии;
- технология критического мышления;
- технология проблемного обучения;
- кейс-технология;
- технология интегрированного обучения и дистанционные технологии.

В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

- наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);
- словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);
- практический метод (выполнение упражнений, развивающих заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к учению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля;
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация, создание ситуации успеха.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный этап.
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся.
3. Актуализация знаний и умений.
4. Первичное усвоения новых знаний.
5. Перерыв (отдых).
6. Первичная проверка понимания.
7. Первичное закрепление.
8. Рефлексия.

## 2.6. Список литературы

1. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007.
2. Ардуино. Официальный сайт, <https://www.arduino.cc/>
3. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / под ред. Максимов Н. В., Партыка Т. Л., Попов И.И. — 5-е изд., перераб. И доп. — М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016.
4. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического [пер. с англ.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
5. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
6. Джонс М. Х. Электроника — практический курс [пер. с англ.]. — М.: Техносфера, 2006.
7. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Учебное пособие, М.: БИНОМ, 2006.
8. Информатика. Задачник-практикум в 2 т./ Под ред И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2004.
9. Кирюхин В.М., Окулов С.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
10. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств. Учебное пособие. — М.: Академия, 2010.
11. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. 4-е изд. -СПб.: Питер, 2011.
12. Михеева, Е.В., Информационные технологии: учебник / Е.В.Михеева - Академия, 2009.
13. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [пер. с англ.]. — СПб.: Питер, 2016.
14. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2003.- М.: ОЛИМА- ПРЕСС, 2003.
15. Окулов С.М. Основы программирования. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
16. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб. пособие / под ред. Партыка Т. Д., Попов И. И. - 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ, 2016.
17. Платт Ч. Электроника для начинающих [пер. с англ.]. — СПб.: БХВ- Петербург, 2012.
18. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [пер. с нем.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
19. Таненбаум Э.С. Архитектура компьютера [пер. с англ.] — 2011 — [books.google.co](https://books.google.co)
20. Угринович, Н.Д., Информатика и информационные технологии. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений: учебник / Н.Д. Угринович - М.: БИНОМ, 2007.
12. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. — 7-е изд, пер. — М.: Бином, 2014.

