

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Гимназия № 44 г Твери



«Утверждаю»  
Л.И Дровосекова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Направленность: техническая  
Общий объем программы в часах: 120 часов  
Возраст обучающихся: 12-17 лет

**Составитель:**  
Учитель информатики:  
Мажуто Анастасия Руслановна

Тверь  
2021 г.

## Пояснительная записка

**Направленность программы - техническая.** Данная программа направлена на обучение детей 12-17 лет с целью пробудить у обучающихся интерес к робототехнике, сформировать мотивацию к последующему погружению в сферу творчества и создания новых продуктов. Программа направлена на формирование интереса к увлекательным проектам в инженерии, изобретательстве, выполнении научных исследований. Данная программа позволяет учащимся практически освоить навыки самостоятельного конструирования как шаблонных роботов, так и совершенно новых уникальных механизмов.

В ходе образовательной деятельности обучающиеся смогут создавать роботизированные устройства, способные решать социально важные задачи.

В программу включены занятия, направленные на решение технологических кейсов. Тематика кейсов вплотную связана с общекультурными компетенциями, которые обеспечивают развитие, жизненный успех, социальную адаптацию личности, способствуют решению профессиональных задач, задач социального участия и личного роста вне зависимости от конкретного направления профессиональной деятельности.

**Актуальность программы** обусловлена требованиями общества на воспитание технически грамотных специалистов в области робототехники; максимально эффективного развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в доступной форме.

В настоящее время активное развитие робототехники увеличивает запрос к навыкам и знаниям специалистов. Уже в школьном возрасте ученикам необходимо уметь взаимодействовать с робототехническими устройствами, а тем, кто выбирает робототехнику своей профессией, - создавать и программировать роботов. Растущий объем информации диктует изменять привычный образовательный подход, а вместе с ним и инструментарий.

Интуитивно понятная среда программирования позволяет программировать роботов с помощью последовательности картинок. С TRIK Studio программирование становится простым и увлекательным. Отличительной особенностью TRIK Studio является интерактивный режим имитационного моделирования. TRIK Studio прекрасно подходит как универсальное программное обеспечение для преподавания основ программирования.

Образовательный подход акцентирует внимание на изучение тем, связанных с построением алгоритмов управления и программированием робототехнических комплексов. Обусловлено это ростом спроса на специалистов, способных разрабатывать умные программные комплексы для встраиваемых систем. В свою очередь, рост спроса объясняется стремительным развитием цифровой техники, в частности, мобильных робототехнических систем. В данной программе предполагается возможность решения задач обучающимися с разным уровнем подготовки.

Такой подход предполагает не только обучение разноуровневых групп, но также и индивидуальное углубление.

Охватывая большой спектр наук, робототехника позволяет освоить самые востребованные компетенции и использовать их в модернизации действующих систем.

**Цель реализации программы:** сформировать у обучающихся мотивацию к проектной и исследовательской деятельности в сфере робототехники, дать толчок для саморазвития в мире механотроники, привить интерес к изобретательству и пробудить стремление к реализации собственных идей и проектов.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- научить основам конструирования роботов;
- сформировать знания об истории развития отечественной и мировой технике, ее создателях, о направлениях изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- сформировать навыки построения алгоритмов для решения технических задач.

**Развивающие:**

- формировать творческую инициативу при разработке технических устройств;
- развивать личностные компетенции такие как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области робототехники;
- расширять круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышление при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- формировать основы технической культуры и грамотности при работе в специализированных классах, цехах и лабораториях;
- формировать способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств.

**Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Функции программы**

**Образовательная** функция заключается в организации обучения детей основам программирования и робототехники, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

**Компенсаторная** функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности детей, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

**Социально–адаптивная** функция программы состоит в том, что ребёнок ежедневно отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

**Адресат программы.** Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 12 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к промышленной робототехнике. Количество обучающихся в группе – 10-14 человек.

### **Формирование компетенций**

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

#### **универсальные компетенции (SoftSkills):**

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

#### **предметные компетенции (HardSkills):**

обучающиеся должны *знать*:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- архитектуру и назначение микроконтроллеров;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;
- основные языки программирования;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- соблюдать технику безопасности;
- составить план проекта, включающий выбор темы, анализ предметной области, разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе;
- публично выступить с докладом;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **владеть**:

- навыками работы с роботами;
- навыками разработки управляющих программ для микроконтроллеров.

## **Основное содержание**

### **Планируемые результаты обучения**

#### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

#### **Метапредметные результаты:**

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом дополнительного образования и другими обучающимися: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Вводный модуль</b>	<b>60</b>	<b>29</b>	<b>31</b>
1.1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	2	1	1
1.2.	Среды, где роботы успешно заменяют человека	2	1	1
1.3.	Алгоритмические структуры	20	10	10
1.4.	Подпрограммы	4	2	2
1.5.	Массивы	14	5	9
1.6.	Элементы теории автоматического управления	8	4	4
1.7.	Электроника и Ардуино-робототехника	4	2	2
1.8.	Механика	6	4	2
<b>2.</b>	<b>Углублённый модуль</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>44</b>
2.1.	Создание мотивации. Постановка проектной задачи	4	2	2
2.2.	Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи.	4	1	3
2.3.	Разработка плана решения проектной задачи, декомпозиция задачи.	2	1	1
2.4.	Проектирование	6	3	3

2.5.	Конструирование систем роботов из металлических деталей	6	3	3
2.6.	Манипулятор	4	2	2
2.7.	Работа с 3d-редакторами	12	0	12
2.8.	Создание кейсовой модели	16	4	12
2.9.	Подготовка к публичной защите или презентации проекта	4	0	4
2.10.	Участие в публичной защите или презентации проекта.	2	0	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>120</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Вводный модуль</b>	<b>60</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.1.1.	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.1.2	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием. Определение информационного поля для общения	1	0	1	Ответы детей в процессе диалога
<b>1.2.</b>	<b>Среды, где роботы успешно заменяют человека</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.2.1	Демонстрация работы оборудования в Промробоквантуме	1	1	0	Индивидуальные задания
1.2.2	Обзор мирового инженерного опыта по преподаваемой технологии. Как не нужно делать презентации.	1	0	1	Презентация из 3-4 слайдов в Power Point «Что изобретено нового в данной технологии за 2021 год»
<b>1.3.</b>	<b>Алгоритмические структуры</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
1.3.1.	Знакомство с TRIK Studio VM	2	1	1	Индивидуальные задания



1.3.2.	Алгоритмические структуры. Элементарные действия	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.3.	Алгоритмические структуры. Повороты, энкодер	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.4.	Алгоритмические структуры. Переменные, точечные перемещения	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.5.	Алгоритмические структуры. Следование	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.6.	Алгоритмические структуры. Ветвление, условный оператор	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.7.	Алгоритмические структуры. Операторы, задачи на ветвление	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.8.	Алгоритмические структуры. Switch	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.9.	Алгоритмические структуры. Циклы	2	1	1	Индивидуальные задания
1.3.10.	Урок цифры	2	1	1	Индивидуальные задания
<b>1.4.</b>	<b>Подпрограммы</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
1.4.1.	Подпрограммы. Лабиринт	2	1	1	Индивидуальные задания
1.4.2.	Подпрограммы. Правило правой руки	2	1	1	Индивидуальные задания
<b>1.5.</b>	<b>Массивы</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
1.5.1.	Массивы. Вывод на экран	2	1	1	Индивидуальные задания
1.5.2.	Массивы. Движение по траектории	2	1	1	Индивидуальные задания
1.5.3.	Массивы. Запись траектории	2	1	1	Индивидуальные задания
1.5.4.	Массивы. Движение по траектории (оптимизация)	4	1	3	Индивидуальные задания
1.5.5.	Массивы. Лабиринт с тупиками Внутренние соревнования	4	1	3	Индивидуальные задания
<b>1.6.</b>	<b>Элементы теории автоматического управления</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
1.6.1.	Релейный регулятор	2	1	1	Индивидуальные задания
1.6.2.	Пропорциональный регулятор	2	1	1	Индивидуальные задания
1.6.3.	Движение вдоль линии с одним датчиком	2	1	1	Индивидуальные задания
1.6.4.	Движение вдоль линии с двумя датчиками. Внутренние соревнования	2	1	1	Индивидуальные задания
<b>1.7.</b>	<b>Электроника и Ардуино-робототехника</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

1.7.1.	Выбор деталей конструкции из готовых вариантов.	2	1	1	Ответы детей в процессе работы
1.7.2.	Освоение различных видов сборки конструкций	2	1	1	Индивидуальные задания
<b>1.8.</b>	<b>Механика</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
1.8.1	Механизированные конструкции	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.8.2.	Системы питания	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.8.3.	Элементы манипулятора	2	1	1	Индивидуальные задания
1.8.4.	Системы движения. Мониторинг освоения материала за 1 полугодие (кейс «Робоквантик»)	2	1	1	Групповая работа
<b>2.</b>	<b>Углублённый модуль</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Создание мотивации. Постановка проектной задачи</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
2.1.1.	Формулировка проблемы, обсуждение существующих способов ее решения. Теория и методы решения изобретательских задач (ТРИЗ). Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
2.1.2.	Требования к проекту. Проект и исследование как пути создания нового. Постановка проектной задачи. Требования к проектной документации. Структура проекта. Распределение ролей в проектной группе	2	1	1	Индивидуальные задания
<b>2.2.</b>	<b>Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
2.2.1.	Поиск и анализ актуальной научно-технической информации. Аналитическая деятельность и систематизация информации из открытых источников. Общие принципы поиска информации в интернете. Понятие data scouting	2	0	2	Презентация из 3-4 слайдов по итогам поиска в Canva
2.2.2.	Определение целевой аудитории проекта и выявление потребностей целевой аудитории.	2	1	1	Индивидуальные задания; презентация итогов работы

					детей
<b>2.3.</b>	<b>Разработка плана решения проектной задачи, декомпозиция задачи</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
2.3.1.	Основные компоненты жизненного цикла проекта. Планирование проекта. Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта	2	1	1	Ответы детей в процессе работы
<b>2.4.</b>	<b>Проектирование</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
2.4.1.	Введение в ПО «Тинкеркад»	2	1	1	Контрольное упражнение
2.4.2.	Конструирование движения простых механизмов. Кейс «Дороги войны»	2	1	1	Защита индивидуального проекта
2.4.3.	Конструирование бота	2	1	1	Индивидуальное задание
<b>2.5.</b>	<b>Конструирование систем роботов из металлических деталей</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
2.5.1.	Детали, виды параметры. Способы соединения деталей	2	1	1	Взаимооценка обучающимся работ друг друга
2.5.2.	Металлические конструкции, параметры конструкций	2	1	1	Индивидуальное задание
2.5.3.	Усложненные конструкции, прочностные характеристики	2	1	1	Индивидуальное задание
<b>2.6.</b>	<b>Манипулятор</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
2.6.1.	Конструирование и сборка манипулятора	2	1	1	Межгрупповое соревнование
2.6.2.	Программирование манипулятора	2	1	1	Защита группового проекта
<b>2.7.</b>	<b>Работа с 3d-редакторами</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	Индивидуальные задания
<b>2.8.</b>	<b>Создание кейсовой модели</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
2.8.1.	Обзор промышленных робототехнических манипуляторов	2	2	0	Индивидуальные задания
2.8.2.	Алгоритм работы кейсовой модели	2	1	1	Индивидуальные задания
2.8.3.	Ультразвуковой датчик	2	1	1	Индивидуальные задания
2.8.4.	Конструкция робота-манипулятора	2	0	2	Индивидуальные задания

2.8.5.	Системы движения	2	0	2	Индивидуальные задания
2.8.6.	Сборка кейсовой модели. Кейс «Тонкий лёд»	2	0	2	Индивидуальные задания
2.8.7.	Программирование манипулятора	4	0	4	Индивидуальные задания
<b>2.9.</b>	<b>Подготовка к публичной защите или презентации проекта</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
2.9.1.	Разработка презентационных материалов. Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта.	2	0	2	Индивидуальные задания
2.9.2.	Участие в соревновательной деятельности	2	0	2	Результаты соревнований
<b>2.10.</b>	<b>Участие в публичной защите или презентации проекта.</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Презентация проекта
	<b>Итого</b>	<b>120</b>	<b>45</b>	<b>75</b>	