

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Самарской области

Департамент образования Администрации г.о.Самара

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Самарский медико-технический лицей» г.о.Самара

РАССМОТРЕНО

Председатель методического  
объединения



Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора



Е.А.Павлова

УТВЕРЖДЕНО

Директор



А.А.Волчкова

Приказ № 191-од

от 29.08.2024 г.

**ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Робоквантум»**

8 классы

Срок реализации: 1 год

Самара, 2024 г.

## **Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робоквантум»**

### **1. Пояснительная записка**

#### **1.1 Актуальность программы**

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Робототехника – одно из популярных и интересных направлений технического творчества, которое совмещает в себе такие предметные области, как наука, технологии, инжиниринг, искусство и математика.

#### **1.2 Формирование компетенций**

Общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» дополнительного образования детей имеет техническую направленность и может быть предложена школьникам во внеурочное время. Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники. Программа «Робоквантум» позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

#### **1.3. Новизна общеразвивающей образовательной программы**

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Образовательная робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Программа «Робоквантум» - это изготовление роботов, которых конструируют и программируют сами обучающиеся. Педагогическая целесообразность программы «Робоквантум» определяется учетом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления, учет интересов, образовательных планов обучающихся с целью их использования в образовательном процессе.

Отличительные особенности программы «Робоквантум» заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

#### **1.3 Формы занятий**

Программа «Робоквантум» включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные универсальные учебные действия по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от личностных достижений обучающихся, достигнутых ими с привлечением ресурсов дополнительного образования обучающихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают соблюдение обучающимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

#### **1.4. Способы и формы проверки результатов освоения программы**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся. Оценке подлежит уровень достижения обучающихся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы «Робоквантум». Выполненные обучающимися работы включаются в их «портфолио». Итоговый контроль проводится в конце всего курса. Результатом деятельности являются соревнования между собой в сложности выполнения команд роботами.

Микросоревнование - разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики

развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью усвоению обучающимися отдельных тем (в некотором роде - аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов).

Результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- ✍️ высокий - обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике,
- ✍️ средний - усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике,
- ✍️ низкий - овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

*Микросоревнования состоят из 3х частей.*

1. Блоки и конструкции языка программирования (контроль изучения базовых конструкция языка программирования).
2. Алгоритмы (например, П, П-Д, П-И-Д регуляторы).
3. Практическая часть (обучающимся предлагается выполнить практическое задание с использование робота).

### **Итоговая работа**

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и примеры тем проектов представлены в Приложение №1).

Практические задания: Кегельринг. Движение по траектории. Путешествие по комнате. Лабиринт. Удаленное управление. Роботы манипуляторы. Шагающие роботы. Обезд предметов. Задание уровня WRO, JuniorSkills.

## **2. Общая характеристика учебного предмета**

Программа «Робоквантум» рассчитана на 1 год обучения и базируется на основе официального курса компании Lego Education в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к личностным результатам обучающихся. В основу программы «Робоквантум» положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела - робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

В процессе теоретического обучения обучающиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, математики и информатики.

## **3. Цель и задачи программы**

**Целью программы «Робоквантум»** является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники.

Программа «Робоквантум» направлена на: **содействие** процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженернотехнических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей; **внедрение** в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий; **формирование** устойчивого интереса молодежи к инженерно-техническому творчеству; **создание** условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

### **Задачи учебного предмета:**

- 📖 развитие творческих способностей и логического мышления детей;
- 📖 формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;
- 📖 ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- 📖 формирование навыков современного организационно - экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию;

- 📖 приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;
- 📖 организация разработок инженерно-технических проектов;
- 📖 формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- 📖 стимулирование смекалки детей, находчивости, изобретательности и устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности.

#### 4. Описание места учебного предмета в учебном плане

В рамках реализации учебного плана дополнительного образования МАОУ СМТЛ г.о. Самара предусматривает обязательное изучение технологии конструирования в количестве 34 часов (1 час в неделю).

#### 5. Результаты освоения учебного процесса

По окончании изучения программы «Робоквантум» у обучающихся будут сформированы результаты обучения:

**Личностные:** проявление познавательных интересов; выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей; развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности; овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда; самооценка результатов деятельности.

**Метапредметные:** алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности; комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса; поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы; коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Регулятивные УДД:** целеполагание, включая преобразование практической задачи в познавательную; планирование путей достижения целей; применение решений в проблемной ситуации на основе переговоров; адекватное оценивание своих возможностей достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности; самостоятельная постановка новых учебных целей и задач.

**Познавательные УДД:** основы реализации проектно-исследовательской деятельности; проведение наблюдений и экспериментов под руководством учителя; осуществление расширенного поиска информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета; установка причинно-следственных связей; объяснение явлений, процессов, связей и отношений, выявляемые в ходе исследования.

**Коммуникативные УДД:** формулирование собственного мнения и позиции, аргументирование и координирование ее с позиции партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения совместной деятельности; адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач (владеть устной и письменной речью, строить монологическое контекстное высказывание).

**Предметные:** формирование простейших навыков программирования; умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды; умение моделировать роботов.

#### 5. Содержание учебного предмета

##### Раздел: Введение - 3 часа

Темы: Введение в робототехнику. Конструкторы компании ЛЕГО. Знакомство с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 9797

##### Раздел: Конструирование и программирование - 11 часов

Темы: Конструирование простейшего робота. Изучение среды управления и программирования робота. Конструирование колесного робота по инструкции. Программирование колесного робота. Конструирование гусеничного робота по инструкции. Программирование гусеничного робота. Конструирование робота повышенной сложности. Программирование робота повышенной сложности. Тестирование.

##### Раздел: Управление - 6 часов

Темы: Сбор по инструкции «робот - сумоист». Соревнование "роботов - сумоистов". Анализ конструкции победителей соревнования "роботов - сумоистов". Конструируем робота к международным соревнованиям WRO.

**Раздел: Проектно-конструкторская деятельность - 11 часов**

Темы: Разработка автоматизированного устройства, программирование робота. Описательная часть проекта.

Создание действующей модели. Обновление параметров объекта. Программирование запланированных функций. Тестирование. Разработка презентации проекта. Защита проекта. Показательное выступление

**Раздел: Свободное моделирование - 3 часа**

Темы: Собираем робота высокой сложности. Программирование робота высокой сложности. Показательное выступление.

**6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

№	Раздел, название темы	К-во часов	УИТМ	ИКТ	Основные виды учебной деятельности
1	Введение в робототехнику	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Ориентироваться в системе знаний: что такое роботы, соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов, спортивная робототехника.
2	Конструкторы компании ЛЕГО	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Перерабатывать полученную информацию о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.
3	Знакомство с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 версии 9797	1	презентация «Инженер конструктор»	АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Знать отличия аппаратного и программного состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT.
4	Конструирование простейшего робота	1		АРМ	Выполнять в групповой работе сбор модели робота по инструкции.
5	Изучение среды управления и программирования робота	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	
6	Конструирование колесного робота по инструкции	1		АРМ	Создать и протестировать "Трёхколёсного робота". Формирование понятия управление двумя серводвигателями.

7	Программирование колесного робота	1		АРМ	Разработать программу для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков
8	Конструирование гусеничного робота по инструкции	1		АРМ	Собирать робота на гусеницах. Управлять роботом с сотового телефона или с компьютера. Анализировать плюсы и минусы конструкции.
9	Программирование гусеничного робота	1		АРМ	Практика. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков
10	Конструирование робота повышенной сложности	1		АРМ	Уметь применять ранее полученные знания и находить им применение в поставленных задачах.
11	Конструирование робота повышенной сложности	1		АРМ	Уметь создавать алгоритмы управления роботами
12	Программирование робота повышенной сложности	1		АРМ	Уметь программировать робота высокой сложности
13	Программирование робота повышенной сложности	1		АРМ	Программировать робота по заданным параметрам
14	Тестирование	1		АРМ	Находить «плюсы» и «минусы» в конструкции.

15	Сбор по инструкции «робот - сумоист»	1		АРМ	Тестировать робота по всем параметрам.
16	Соревнование "роботов - сумоистов"	1			Изучить конструкции, выявить «плюсы» и «минусы» бота.
17	Анализ конструкции победителей соревнования "роботов - сумоистов"	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Отличать полезные функции от ненужных. Исправлять в программном коде ошибки.
18	Конструируем робота к международным соревнованиям WRO	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Поиск и сбор конструкции робота. Ориентироваться в системе знаний: переработка нужной информации.
19	Конструируем робота к международным соревнованиям WRO	1		АРМ, ИД, Пр	Отбирать необходимые для решения поставленной задачи источники
20	Конструируем робота к международным соревнованиям WRO	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	
21	Разработка автоматизированного устройства, установки или робота	1	информация «Инженер АСУ»	АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Сформировать понятие проекта и выработать действия по созданию автоматизированного устройства/установки или робота.
22	Описательная часть проекта	1		АРМ, ИД, Пр	Преобразовывать полученную информацию в описательную часть проекта.
23	Создание действующей модели	1		АРМ	Осуществить сбор модели, созданную ранее в описательной части.
24	Создание действующей модели	1		АРМ	

25	Обновление параметров объекта	1		АРМ	Уточнить параметры проекта. Дополнить его схемами, условными чертежами. Обновить параметры объекта.
26	Программирование запланированных функций	1		АРМ	Запрограммировать запланированные ранее функции.
27	Программирование запланированных функций	1		АРМ	
28	Тестирование	1		АРМ	Провести отладку программы. Проверка сборки устройства.
29	Разработка презентации проекта	1		АРМ	Оформить проект (работа в группе)
30	Защита проекта	1		АРМ, ИД, Пр, ЕЦОР	Определяет свою речь для защиты проекта (работа с текстом). Выступает (умение грамотно выразить свои мысли)
31	Показательное выступление	1			Предоставляет публично свое изобретение.
32	Конструирование робота	1		АРМ	Преобразовывать сформированные знания в социальный проект.
33	Программирование робота	1		АРМ	
34	Показательное выступление	1		Пр	

## **6. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса**

### **Литература для учителя:**

1 Леонтович А.В., Смирнов И.А., Саввичев А.С. «Проектная мастерская» Учебное пособие. Внеурочная деятельность 5-9 классы, Просвещение, 2021 год.

2 Игнатова С.В. «Формирование инженерного мышления школьников в процессе урочной и внеурочной деятельности», ФГОУ ВО «Кубанский государственный политехнический университет, Методическое пособие. УДК 37.047.62 ББК 74.2.30 Краснодар, 2020 г.

3 В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК, 2015, 278 стр.;

4 ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.

5 Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012;

6 Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;

7

ыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. - СПб.

### **Литература для обучающихся:**

1 ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2016, 150 стр.

2 ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. - Институт новых технологий;

3 Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей». С-Пб, «Наука», 2014г.

4 Каширин Д.А., Федорова Н.Д. Основы робототехники, 2017г.

### **Интернет-ресурсы:**

1 <http://www.prorobot.ru>

2 <http://odno-lego.ru>

Р

### 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. Сборка робота-погрузчика.
2. Доработка алгоритма движения по линии, путем добавления большего количества датчиков.
3. Ориентирование робота в окружающей среде.
4. Робот для мониторинга территории «Кванториума».
5. Взаимодействие мобильного автономного робота.
6. Позиционирование автономного робота с использованием гео-систем.
7. Робот-судья соревнований.
8. Андроидный робот.
9. Подключение к блоку датчиков сторонних производителей.
10. Проектирование робототехнической системы узкой направленности.