



**АДМИНИСТРАЦИЯ КСТОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №8
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»**

Рассмотрена
педагогическим советом
От «29» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор _____/Белаш Е.А.
Приказ № 20 ОД
«29» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
технической направленности
«РобоМастер: путь изобретателя»**

Возраст обучающихся: 9-13 лет
Срок реализации программы: 1 год
Общий объем программы в часах: 108

Автор – составитель программы:
Тишкин Константин Андреевич,
педагог дополнительного образования

**г. Кстово
2024 г**

Информационная карта программы

1.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РобоМастер: путь изобретателя»
2.	Авторы программы	Тишкин Константин Андреевич
3.	Название образовательной организации	Детский технопарк школьный «Кванториум» при Муниципальном автономном общеобразовательном учреждении «Средняя школа № 8 с углубленным изучением отдельных предметов»
4.	Адрес организации	Нижегородская обл., г.Кстово, ул.Парковая, д.9а
5.	Форма проведения	Групповая, индивидуальная
6.	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Базовая
7.	Цель программы	Сформировать у обучающихся первичные компетенции в области робототехники и промышленного дизайна, алгоритмизации процессов.
8.	Направленность программы	Техническая
9.	Длительность модуля	36 часов
10.	Количество участников программы	10-15 человек
11.	Условие участия в программе	9-13 лет
12.	Условия размещения участников программы	Очное
13.	Ожидаемый результат	Обучающийся получил первичные компетенции в области робототехники и промышленного дизайна, знает основы алгоритмизации, основы языка программирования Scratch, умеет работать с набором LEGO Education, создавать простые системы с использованием электронных компонентов.

1. Общая характеристика программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «РобоМастер: путь изобретателя» имеет стартовый уровень сложности для освоения материала.

Данная программа предназначена для детей из возрастной группы 9 — 13 лет и включает в себя 6 кейсов, выполнение которых поможет сформировать базовые навыки по данному направлению.

В рамках программы обучающиеся познакомятся с робототехникой и промышленным дизайном, получат знания о применении данных областей в разных сферах жизни, а так же о средствах и методах прикладного применения компьютерных технологий. Обучающиеся познакомятся с возможностями конструктора LEGO Education и визуальной событийно — ориентируемой средой программирования Scratch.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы школьного технопарка «Кванториум» обусловлена потребностью в обеспечении развивающихся Российских предприятий молодыми кадрами (в особенности инженерно-техническими). Таковыми являются дети в возрасте от 9 до 17 лет. Важно вызвать интерес к инновационным техническим дисциплинам у данной целевой аудитории.

Робототехника и промышленный дизайн крайне эффективны для развития технических навыков для детей данного возраста, поскольку позволяют преподнести сложный технический материал в интуитивно понятной форме. Практически каждый ребёнок в детстве взаимодействовал с тем или иным видом конструкторов. Благодаря не стоящему на месте техническому прогрессу, знакомые каждому пластмассовые детали приобретают различное множество электродвигателей и датчиков, что открывает целое поле для творчества и проведения экспериментов.

Ярким примером является набор из серии Education от LEGO. Благодаря ему обучающийся может собрать свою первую модель робота, научить его передвигаться, объезжать препятствия, выполнять необычные движения и команды и в дальнейшем модернизировать его под более сложные задачи.

Также в наше время стремительно развиваются компьютерные технологии. Этот факт с течением времени приведёт к тенденции необходимости изучения языков программирования для ребёнка на базовом, обязательном уровне (как это происходит с иностранными языками). Данные технические дисциплины позволяют развить у обучающихся основные представления о процессах алгоритмизации. При создании проектов на базе Education на выбор предоставляется две среды для разработки: визуальная (язык Scratch) и текстовая (язык Python). При изучении программы ученики получают сведения об основах алгоритмизации, робототехники и механики, навыках работы с вышеперечисленными языками программирования, а также увидят принципы работы электродвигателей и датчиков.

Также в современном мире в любой деятельности приветствуется одновременное приобретение так называемых Hardskills (компетенции, которым можно научить и измерить) и Softskills (трудно измеряемые количественными показателями компетенции). В рамках данной

программы обучающиеся смогут получить как hard (работа с роботизированной техникой, средой разработки, создание моделей) так и soft (совместная работа, участие в коллективных проектах, распределение ролей в команде, создание правильной атмосферы внутри команды) skills.

Новизна

В программе используется кейсовая система обучения. Каждое отдельное занятие — задача, к которой необходимо найти подход для решения. После прохождения всех кейсов нужно выполнить проект, при этом соблюдаются основные базовые нормы: от планирования деятельности до демонстрации результатов. Проект необходимо презентовать, что развивает softskills, а также даёт возможность ребёнку понять значимость проекта, получить независимую оценку от взрослых и сверстников.

1.2. Нормативные акты

Образовательная программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (ред. от 04.08.2023 № 479-ФЗ).

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

4. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы)).

5. Письмо Министерства образования и науки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

6. Письмо Министерства образования и науки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

7. Письмо Министерства Просвещения России от 01.08.2019 № ТС-1780/07 «О направлении эффективных моделей дополнительного образования для учащихся с ОВЗ».

8. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

9. Устав и нормативно-локальные акты наименование МАОУ СШ № 8.

1.3. Цель и задачи реализации программы

Цель программы:

Сформировать у обучающихся первичные компетенции в области робототехники и промышленного дизайна, алгоритмизации процессов.

Задачи программы:

- ознакомить с основными правилами поведения в команде для продуктивной деятельности;
- изучить и применить правила техники безопасности, правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, правила организации рабочего места;
- получить знания об основных принципах управления и осуществления проектной деятельности;
- познакомить с робототехническим набором LEGO Education, основными техническими принципами и видами технологических операций;
- ознакомить с основными аспектами алгоритмизации и механики;
- изучить принципы работы робототехнических элементов, ознакомиться с состоянием и перспективами робототехники на сегодняшний день;
- научить пользоваться предоставленной средой разработки: изучить язык Scratch (составление блок-схем программы);
- научить подбирать подходящие конструкции для выполнения конкретных задач;
- научить модернизировать конструкции на предмет многофункциональности;
- приобрести навык самостоятельного изготовления макетов роботизированных платформ;
- ознакомить с «hard» и «soft» компетенциями;
- развить творческое мышление применительно к нестандартному подходу решения задач;
- сформировать интерес к основам изобретательской деятельности;
- изучить и усвоить основы программирования, приемы и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления;
- научить программировать роботов, основываясь на ресурсах набора Education.

1.4. Планируемые результаты работы

По итогам освоения программы обучающиеся знают:

- 1.4.1. Правила поведения в команде и безопасного пользования инструментами и оборудованием, организации рабочего места;
- 1.4.2. оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- 1.4.3. основные принципы работы с робототехническими элементами;
- 1.4.4. основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники; основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- 1.4.5. основы графического языка программирования Scratch;
- 1.4.6. основы алгоритмизации;
- 1.4.7. принципы работы технических устройств, входящих в состав набора LEGO Education.

Умеют:

- 1.4.8. соблюдать технику безопасности;
- 1.4.9. разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;

- 1.4.10. разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- 1.4.11. разбивать задачи на подзадачи;
- 1.4.12. работать в команде;
- 1.4.13. применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;
- 1.4.14. применять творческий подход к решению задач;
- 1.4.15. применять языки программирования Scratch;
- 1.4.16. составлять макеты конструкций.

Демонстрируют:

- 1.4.17. заинтересованность в дальнейшем развитии и саморазвитии;
- 1.4.18. умение решать поставленную задачу;
- 1.4.19. адекватную самооценку и оценку окружающих;
- 1.4.20. культуру общения в коллективе;
- 1.4.21. логическое мышления и память, внимание, речь, коммуникативные способности;
- 1.4.22. владение навыками программирования на языках Scratch;
- 1.4.23. конструирование макетов платформ.

2. Формы аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты проектной работы либодемонстрации результатов разделов программы.

3. Содержание программы

3.1. Учебно-тематический план.

№	Разделы	Всего	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Кейс «Так вот ты какой, мой первый робот!».	3	1	2	
1.1	Введение в образовательную программу. ТБ. Знакомство с конструктором LEGO Education. Создание модели робота.	6	2	4	Устный опрос. Демонстрация модели робота.
2	Кейс «Непоседы».	8	3	5	
2.1	Знакомство с языком программирования Scratch. Знакомство с видами алгоритмов. Знакомство с основными типами датчиков. Знакомство с языком Scratch.	6	2	4	Устный опрос.
3	Кейс «Большие гонки».	6	1	5	
3.1	Знакомство с линейным типом алгоритмов. Составление блок-схемы, написание программы, отладка механической части макета. Работа с линейным типом алгоритмов.	6	1	5	Отладка части макета.
4	Кейс «Бегущий по лезвию».	10	3	7	
4.1	Работа с датчиком расстояния. Работа с датчиком цвета. Работа с циклическим типом алгоритмов.	10	3	7	Устный опрос.
5	Кейс «Сумо».	8	3	5	
5.1	Работа с датчиками цвета, расстояния, касания. Написание программы. Испытания и отладка программы.	16	6	10	Отладка программы.
6	Кейс «Объезжаем препятствия».	9	3	6	
6.1.	Знакомство с алгоритмами поиска максимального и минимального	9	3	6	Отладка программы

	значения. Знакомство с алгоритмом с ложными условиями. Разработка макета. Испытания и отладка программы.				
7	Предзащита проектов.	5	2	3	
8	Анализ результатов.	4		4	
9	Промежуточная аттестация.	2		2	Защита проектов
10	Итого	108	33	75	

3.2. Календарный учебный график

Сроки реализации	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	2 сентября	31 мая	36	108 часов	1 раз в неделю по 3 академических часа

3.3. Содержание учебно-тематического плана

Тема раздела	Содержание раздела
<p>Кейс «Так вот ты какой, мой первый робот!» Введение в образовательную программу. ТБ. Знакомство с конструктором LEGO Education. Создание модели робота.</p>	<p>Теория: вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Изучение особенностей контроллера, режимов работы мотора, видов датчиков, основы работы в среде программирования, использование операторов, знакомство с линейными алгоритмами.</p> <p>Практика: сборка и программирование простых роботов. Знакомство с основными техническими принципами, с основными видами технологических операций.</p>
<p>Кейс «Непоседы». Знакомство с языком программирования Scratch. Знакомство с видами алгоритмов. Знакомство с основными типами датчиков. Знакомство с языком Scratch.</p>	<p>Теория: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения, анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения. Знакомство с различными типами видами алгоритмов, знакомство с языком Scratch.</p> <p>Практика: Написание программы с использованием линейных и циклических алгоритмов, сборка модели.</p>
<p>Кейс «Большие гонки». Знакомство с линейным типом алгоритмов. Составление блок-схемы, написание программы, отладка механической части макета. Работа с линейным типом алгоритмов.</p>	<p>Теория: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения, анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения. Знакомство с различными типами алгоритмов.</p> <p>Практика: Выбор наиболее подходящего алгоритма для решения задачи, написание программы, отладка механической части макета.</p>
<p>Кейс «Бегущий по лезвию».</p>	<p>Теория: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения, анализ проблемной</p>

<p>Работа с датчиком расстояния. Работа с датчиком цвета. Работа с циклическим типом алгоритмов.</p>	<p>ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения. Знакомство с принципом действия датчиков касания и цвета, циклическими алгоритмами.</p> <p>Практика: Составление блок-схемы, написание программы, отладка механической части макета.</p>
<p>Кейс «Сумо».</p> <p>Работа с датчиками цвета, расстояния, касания. Написание программы.</p> <p>Испытания и отладка программы.</p>	<p>Теория: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения, анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения.</p> <p>Знакомство с датчиком расстояния, цвета, касания.</p> <p>Практика: Написание программы, сборка исходного макета, модернизация исходной конструкции.</p>
<p>Кейс «Объезжаем препятствия».</p> <p>Знакомство с алгоритмами поиска максимального и минимального значения. Знакомство с алгоритмом с ложными условиями. Разработка макета. Испытания и отладка программы.</p>	<p>Теория: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения, анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения.</p> <p>Знакомство с алгоритмами поиска максимального и минимального значения. Знакомство с алгоритмом с ложными условиями.</p> <p>Практика: Составления циклического алгоритма написания программы. Сборка исходного макета. Испытания и отладка программы .</p>
<p>Предзащита проектов.</p>	<p>Теория: Обсуждение проектов.</p> <p>Практика: Презентация полученного проекта, тестирование и доработка.</p>
<p>Анализ результатов.</p>	<p>Практика: Доработка проекта. Тестирование. Подготовка к защите</p>
<p>Промежуточная аттестация.</p>	<p>Практика: Защита проектов.</p>

3.3. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся: 9-13 лет.

Срок реализации программы: 108 часов.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма организации учебной деятельности:

- *фронтальная* — одновременная работа со всеми учащимися;
- *индивидуально-фронтальная* — чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- *групповая* — организация работы в группах;
- *индивидуальная* — индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 академических часа.

3.4. Материально-техническое обеспечение

Учебное оборудование	Ед. Изм.	Кол — во
Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным и программным обеспечением	шт.	1
Ноутбук с предустановленной офисной системой, офисным программным обеспечением	шт.	15
Расширение набора для изучения робототехники LEGO Education	шт.	6
Робототехнический конструктор LEGO Education	шт.	8
Образовательный робототехнический комплекс «СТЕМ мастерская»	шт.	1
Ноутбуки ученические	шт.	15

3.5. Оценочные материалы

6.1. Критерии оценки результативности обучения

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

В конце изучения модуля, обучающиеся проходят промежуточную аттестацию и выходят на защиту индивидуальных/групповых проектов. Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): инженер-преподаватель (в обязательном порядке), администрация образовательной организации, приветствуется привлечение профессионалов, представителей высших и других учебных заведений).

Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Оценка проекта и защиты происходит по нижеследующим критериям (Приложение №1).

3.6.Список литературы

Рекомендуемая литература

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход — ДМК Пресс, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. — Челябинск, 2014г.
4. Копосов Д.Г. Робототехника 7-8 классы. — Москва, Просвещение, 2021 — 175 стр.
5. Копосов Д.Г. Робототехника 9 классы — Москва, Просвещение, 2021 — 176 стр.
6. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
7. Полтавец Ф.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
8. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
9. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. — Лаборатория знаний, 2017г.
10. Интернет - ресурс. Лекторий по LEGO Education.
[//https://www.youtube.com/c/CreatorAcademyAustralia](https://www.youtube.com/c/CreatorAcademyAustralia)

Типовые показатели и оценки критериев аттестации при защите проекта.

Критерии	Показатели	Оценка
	I. Общие критерии оценки проекта	
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	Низкий уровень
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	Средний уровень
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	Высокий уровень
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	Низкий уровень
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	Средний уровень
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	Средний уровень
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	Высокий уровень
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	Средний уровень
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	Высокий уровень
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	Высокий уровень
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата — функции объекта проекта неясны эксперту.	Средний уровень
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	Высокий уровень

5. Предварительные испытания (при необходимости):	- Не проводились	Низкий уровень
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	Средний уровень
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	Высокий уровень
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы:	<i>(Доклад, Стендовая презентация, 3D-модель; Прототип)</i>	
2. Устная защита:	- Текст выступления не структурирован. Рассказчик не может последовательно представить проект.	Средний уровень
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	Высокий уровень
3. Владение материалом:	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	Низкий уровень
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	Средний уровень
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	Высокий уровень