

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»
структурное подразделение «Мобильный технопарк «Кванториум»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета,
протокол № 6 от 30.05.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 140 от 30.05.2023 г.
Директор



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической
направленности
по промышленному дизайну и промышленной робототехнике
**«ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН И РОБОТОТЕХНИКА:
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ И ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**
Вводный уровень

Возраст детей: 11-18 лет
Срок реализации: 72 часа

Составители:
педагоги дополнительного образования
Бычкова Дарья Владимировна,
Пасютина Анастасия Елизаровна

Киров
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За десять тысяч лет человеческая цивилизация сделала резкий технологический скачок. Изменилась функция, принципы работы, а за ними и внешний вид почти всех изобретений. Изобретатели и художники на протяжении всей истории решали общие задачи по созданию нового пользовательского опыта. Первые своими открытиями улучшали жизнь людей, вторые создавали гармоничную форму, удобную для повседневного использования. Так шкура животного на входе в пещеру сменилась автоматической дверью в торговом центре. Названия профессий тоже менялись и разделялись по направлениям. Теперь за изобретение технологий отвечают инженеры, а за внешний вид этих технологий – промышленные дизайнеры. И от понимания специалистами друг друга зависит скорость и результат разработки, а также качество опыта для конечного пользователя.

Одно из последних технологических направлений, которое сегодня внедряется в жизнь человека — это робототехника. Мы используем роботов для облегчения и оптимизации человеческого труда: робот-пылесос BistTornado, робот-манипулятор Kuka. А также выполнения задач, где возможностей человека недостаточно из-за условий работы или необходимой точности: марсоход Curiosity, робот хирург DaVinci. Роботов в нашей жизни становится больше и от их дизайна будет зависеть реакция людей и то, как быстро новые изобретения приживутся.

Дополнительная общеразвивающая программа **«Промышленный дизайн и робототехника: пересечение и проектная деятельность»** относится к программам технической направленности. Состоит из двух блоков: промышленная робототехника и промышленный дизайн. Первый направлен на развитие у учащихся технического мышления, навыков программирования и конструирования, а также системного подхода к решению конкретных задач. Второй блок предусматривает развитие творческих способностей учащихся: понимание гармонии формы, чувства стиля, эстетического отношения к окружающему миру. На занятиях учащиеся смогут познакомиться с обоими направлениями, понять связь между ними, а также выбрать вектор для своего дальнейшего развития. При этом программа даст возможность освоить навыки программирования, конструирования, поиска и анализа информации, разработки идеи и выражения её через эскизы, прототипы и макеты с использованием традиционных материалов и 2D/3D графики. Всё это поможет учащимся комплексно решать поставленные задачи, используя все доступные ресурсы и навыки.

Данная программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 28 февраля 2023 года);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Распоряжение правительства РФ от 29 мая 2015г. №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Кировской области от 28.04.2021 N 76 "Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Кировской области на период до 2035 года";
- Постановление Правительства Кировской области №754-П от 30 декабря 2019 г. «Об утверждении государственной программы Кировской области «Развитие образования» (с изменениями на 29 марта 2023 года);
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;

Новизна программы заключается в ее ключевой идее — привлечение будущих промышленных дизайнеров и инженеров к исследовательской, изобретательской деятельности; формирование у них комплексного мышления, направленного одновременно на развитие технических и творческих навыков.

Актуальность программы. В настоящее время всё больше растёт потребность в специалистах-мультифункционалах, которые должны уметь практически всё. Инновационные решения – это не только инженерная и технологическая часть, но и смысловая, спроектированная дизайнерами составляющая. Изучение совместно основ промышленной робототехники и промышленного дизайна, поможет детям не только выбрать для себя интересную профессию, но и, расширить границы своего мировосприятия, понять, что это значит — создавать. Таким образом, мы в будущем получим специалистов, имеющих необходимую комбинацию навыков для создания конкурентоспособных товаров и решений.

Цель программы — обучение детей основам промышленного дизайна и промышленной робототехники через вовлечение в проектную и изобретательскую деятельность

Исходя из цели, решаются следующие задачи:

Обучающие:

- формирование основ дизайн-мышления, дизайн-аналитики;
- обучение методике проектной деятельности;
- обучение приемам самостоятельного поиска информации;
- обучение приемам скетчинга;
- формирование навыков ручного макетирования;
- формирование навыков 3D-моделирования в ПО Blender;
- формирование навыков рендера в ПО KeyShot;
- формирование первичных навыков конструирования роботов;
- обучение навыку составления простых алгоритмов;
- обучение основам программирования при помощи визуальной среды LEGO SPIKE.

Развивающие:

- развитие коммуникативных навыков;
- развитие системного мышления;

- формирование у учащихся умения работать в команде;
- развитие самостоятельности;
- развитие творческих способностей;
- формирование умения планировать свою деятельность, анализировать и оценивать результаты.

Воспитательные:

- воспитание дисциплинированности, ответственности;
- воспитание усидчивости, умение преодолевать трудности;
- воспитание уважительного отношения учащихся друг к другу.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся в возрасте 11-18 лет. **Срок реализации** программы 1 год, общее количество часов — 72 часа: по 36 часов на направления «Промышленная робототехника» и «Промышленный дизайн».

Форма обучения — очно-заочная: 54 часа проводится в очном формате, 18 часов — в дистанционном.

Режим занятий: На базе одной агломерации периодичность проведения занятий составляет по 2 учебные недели 3 раза за учебный год. Занятия проводятся 4 раза в неделю по 3 академических часа (академический час – 40 минут), из них: 3 занятия в очном формате, одно в дистанционном.

Темы для дистанционного обучения:

- Общие представления о робототехнике. Программирование движения робота (3 часа);
- Макетирование, бумагопластика (3 часа);
- Сенсорные системы (3 часа);
- Рендер (3 часа);
- Кейс «Создание корпуса для робота» (3 часа);
- Составление презентации. Защита проекта (3 часа);

Обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы, технологии изобретательской разминки и идеального конечного результата, научный эксперимент, абстрактное и образное мышление.

Ожидаемые результаты программы

Предметные результаты

У обучающихся будут сформированы:

- навык анализа дизайна формы;
- навыки работы над проектом;
- навыки скетчинга;
- умение создавать макеты при помощи различных материалов;
- навыки 3D-моделирования в ПО Blender;
- навыки рендера в ПО KeyShot;
- умение конструировать роботов из готовых модулей LEGO SPIKE;
- навыки составления алгоритмов;

- навыки программирования при помощи визуальной среды LEGO SPIKE.

Метапредметные результаты:

У учащихся сформированы действия:

- слушать собеседника;
- формулировать и обосновывать свою точку зрения;
- находить связи между разными этапами проекта;
- включаться в диалог, в коллективное обсуждение, проявлять инициативу и активность;
- договариваться о распределении функций в совместной деятельности, приходиться к общему решению;
- принимать на себя ответственность за принятые решения;
- уметь решать задачу нестандартным способом;
- планировать, контролировать и корректировать результаты своей деятельности;
- искать и применять полученную информацию для выполнения задачи;
- формулировать проблематику и задачи.

Личностные результаты:

У обучающихся будут сформированы:

- дисциплинированность и ответственность;
- умение доводить начатые проекты до конца;
- усидчивость, умение преодолевать трудности;
- доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению других.

Способы определения результативности программ

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей. Их творческих способностей.	Беседа, творческая работа
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Повышение ответственности и заинтересованности учащихся в обучении. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Опрос, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение

Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы или раздела	Определение степени усвоения учащимися учебного материала.	Анкетирование, опрос, самостоятельная работа, творческая работа
В конце учебного года или курса обучения		
В конце учебного года или курса обучения	Определение изменения уровня знаний детей и их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее, в том числе самостоятельное обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы.	Самостоятельная работа, презентация работ, коллективный анализ работ, игра-испытание, самоанализ, анкетирование

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
НАПРАВЛЕНИЕ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН»**

№ п/п	Название разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение в промышленный дизайн	3	1	2
2	Скетчинг, основы конструктивного рисунка	6	2	4
3	Макетирование, бумагопластика	3	1	2
4	Создание 3D-модели	6	2	4
5	3D-печать как способ изготовления изделий	3	1	2
6	Рендер	3	1	2
7	Кейс «Создание корпуса для робота»	9	1	8
8	Составление презентации. Защита проекта.	3	1	2
	Итого:	36	10	26

СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН»

1. Введение в промышленный дизайн

Теория

- Роль промышленного дизайна в современном мире.
- Виды мышления. Понятие дизайн-мышления.
- Методы генерации идей.

Практика

- Творческая работа по разработке внешнего вида и новых функций для существующих объектов

2. Скетчинг, основы конструктивного рисунка

Теория

- Скетчинг: понятие, его роль в процессе разработки дизайна.
- Поиск аналогов промышленных форм. Копирование и анализ дизайна аналогов.
- Основы конструктивного рисунка.
- Понятие композиции и перспективы.
- Методы изображения простых объектов.

Практика

- Творческая работа по определению базовых функций техники и других объектов промышленного дизайна
- Творческая работа по композиции на плоскости

3. Макетирование, бумагопластика

Теория

- Различие трехмерного и двухмерного пространств.
- Развертки простых геометрических объектов.

Практика

- Практическая работа «Создание объемной композиции из бумаги»
- Самостоятельная работа «Создание композиции из объемных фигур по своим наброскам».

4. Создание 3D-модели

Теория

- Понятие 3D модели.
- Программа для 3D-моделирования Blender: интерфейс, основные команды, инструменты для создания 3D моделей.
- Создание и деформация базовых форм в ПО Blender

Практика

- Создание 3D моделей простой геометрической формы, сложной геометрической формы.
- Создание 3D модели по своим наброскам.

5. 3D-печать, как способ изготовления изделий

Теория

- Понятие аддитивных технологий и их применение.
- Программы для 3D-печати. Допечатная подготовка.
- Инструктаж по технике безопасности

Практика

- Настройка принтера для печати. Печать небольшого объекта.

6. Рендер

Теория

- Основы визуализации в компьютерных программах Blender, KeyShot.

Практика

- Самостоятельная визуализация своего объекта.

7. Кейс «Создание корпуса для робота»

Теория

- Постановка задачи учащимся.
- Обсуждение параметров для эффективного решения задачи.

Практика

- Самостоятельный сбор материала для скетчинга.
- Командная работа по скетчингу формы и выбору наилучшего решения.

Детализация решения.

- Адаптация дизайна под механизм робота.
- Создание модели для визуализации проекта.
- Создание макета корпуса из простых материалов для реального механизма.

8. Составление презентации. Защита проекта

Теория

- Основные принципы составления презентации.

Практика

- Самостоятельное составление плана презентации и самой презентации в программе PowerPoint. Репетиция защиты проекта. Защита проекта.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
НАПРАВЛЕНИЕ «ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

№ п/п	Название разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение в робототехнику	3	1	2
2	Общие представления о робототехнике. Программирование движения робота	9	2	7
3	Основы конструирования машин и механизмов	6	2	4
4	Сенсорные системы	9	2	7
5	Кейс «Борьба сумо»	9	2	7
	Итого:	36	9	27

СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ «ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

1. Введение в робототехнику

Теория

- Роль робототехники в современном мире.
- Виды роботов.
- Инструктаж по технике безопасности.
- Знакомство с набором LEGO SPIKE.

Практика

Творческая работа «Конструирование простого робота».

2. Общие представления о робототехнике. Программирование движения робота

Теория

- Основные понятия робототехники.
- Простые алгоритмы. Оптимизация алгоритмов.
- Программное обеспечение LEGO SPIKE.
- Принципы программирования движения робота в пространстве.
- Блок «Операторы».

Практика

● Самостоятельное конструирование робота по технологическим картам, программирование при помощи визуального языка программирования.

3. Основы конструирования машин и механизмов

Теория

- Машины и механизмы. Виды механизмов.
- Зубчатые передачи: понижающая, повышающая, коронная.
- Рычаг, его назначение, принцип работы.

Практика

● Самостоятельная сборка отдельных механических частей и механизмов из набора LEGO SPIKE.

4. Сенсорные системы

Теория

- Значение сенсорных систем во взаимодействии робота и человека.
- Изучение контроллера LEGO SPIKE.
- Датчики: силы, цвета, расстояния. Способы установки и подключения.
- Алгоритм движения по линии с датчиком цвета.

Практика

● Самостоятельная сборка и программирование роботов с использованием различных датчиков.

5. Кейс «Борьба сумо»

Теория

- Способы автоматизированного поиска.
- Постановка задачи учащимся.

- Обсуждение параметров для эффективного решения задачи.
- Основы составления схем, их отличие от чертежа.

Практика

- Командное обсуждение поставленной задачи и необходимых этапов для её решения.
- Сборка робота для выполнения задачи.
- Программирование робота.
- Испытания и настройка робота.
- Проведение соревнований «Борьба сумо».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения – это взаимодействие учителя и учащихся, направленные на достижение определенного образовательного результата.

В ходе реализации программы используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративные (рассказ, лекция, беседа, демонстрация и т.д.);
- репродуктивные (решение задач, повторение приемов и т.д.);
- проблемные (проблемные задачи, метод-кейсов, метод дизайн-мышления и т.д.);
- частично-поисковые – эвристические (мозговой штурм);
- исследовательские.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма — при изучении нового материала, информация подаётся всей группе;
- индивидуальная форма — самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

Формы занятий на каждом этапе образовательного процесса

- на этапе изучения нового материала — лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности — беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков — творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний — публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Материально-техническое обеспечение

Наименование	Количество
Набор маркеров (72 шт)	1
Набор для скетчинга	5
Клеевой пистолет	13
Ножницы	13
Нож макетный 18 мм	13
Линейка металлическая, 500 мм	13
Коврик для резки, А4	13
Штангенциркуль	13
Циркуль	13
Транспортир	13
Базовый набор LEGO Education SPIKE Prime	12
Ресурсный набор LEGO Education SPIKE Prime	12

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение

Наименование	Количество
Ноутбук тип 1	12
Ноутбук тип 2	1
Флипчарт	1
Проектор	1
ПО Блендер	12

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Дорофеев Максим «Джедайские техники».
2. Кочегаров Б.Е. «Промышленный дизайн».
3. Кухта М.С., Куманин В.И., Соколова М.Л., Гольдшмидт М.Г. «Промышленный дизайн».
4. Отт А. «Курс промышленного дизайна. Эскиз. Воплощение. Презентация».
5. Сьюзан Уэйншенк «100 новых главных принципов дизайна. Как удержать внимание».
6. Eric Chan «1000 Product Designs: Form, Function, and Technology from Around the World».
7. Kevin Henry «Drawing for Product Designers».
8. KoosEissen, RoselienSteur «Sketching: The Basics».
9. Rob Thompson «Product and Furniture Design».
10. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production» (The Manufacturing Guides).

Литература для детей

1. Дорофеев Максим «Джедайские техники».
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров».
3. Клеон Остин «Кради как художник».
4. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах», Питер.
5. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе».
6. Артбук для проекта «MassEffect».
7. Артбук для проекта «StarCraft 2».
8. Артбуки для проектов «StarWarsEpisode 1,2,3».
9. Артбук для проекта «Warhammer 40000».