

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 «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Приказ № 135 от «27» мая 2022 г.
Директор
Я. А. Пивоваров



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности по промышленному дизайну и промышленной
робототехнике

**«Промышленный дизайн и робототехника:
новый взгляд на новые возможности»**

(базовый уровень)

Возраст детей: 11-18 лет
Срок реализации: 1 учебный год,
72 часа

Составитель:
Шитова Ксения Николаевна,
педагог дополнительного образования

Киров

2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предметом общеобразовательной общеразвивающей программы **«Промышленный дизайн и робототехника: новый взгляд на новые возможности»** является создание моделей, сочетающих в себе процессы конструирования и программирования за счет разных образовательных комплектов, что значительно расширит возможности создания новых интересных проектов. При этом программа предполагает реализацию двух основных видов деятельности воспитанников: разработку внешнего вида будущих изделий, имеющих прямое отношение к промышленному сектору и их программирование. Также программа включает в себя подготовку обучающихся к участию в различных конкурсах по направлениям промышленный дизайн и робототехника.

Данная программа, затрагивая знания немалого спектра специальностей, будет полезным опытом для учащихся. Специалисты из области промышленного дизайна в творческом содружестве с инженерами создают все более совершенные по технико-эстетическим параметрам машины, станки, приборы, средства транспорта, изделия культурно-бытового назначения. Все больше передовых дизайнерских разработок внедряется в производство. В требования нашего времени входит и умение программировать, ведь совсем скоро оно будет так же необходимо, как умение читать и писать. Основы программирования, с которыми познакомятся ученики, являются общими для большинства современных языков. Понятия переменной, ветвления, цикла полезны не только программисту, но также тестировщику, да и любому IT-специалисту в принципе.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Промышленный дизайн и робототехника: новый взгляд на новые возможности»** относится к программам *технической* направленности.

Данная программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые));
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;
- Постановление 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».

Актуальность данной программы обусловлена активным развитием в современном мире электроники, механики и программирования и потому состоит в приобщении обучающихся к основам робототехники, программирования и дизайна с последующим профессиональным самоопределением. Помимо помощи ученикам в выборе направленности для дальнейшего развития и образования, актуальность программы определяется запросом со стороны государства на программы технического развития и подготовки будущих квалифицированных кадров в нашей стране.

Новизна программы заключается в ее ключевой идее – формировании у учащихся комплексного мышления, направленного одновременно на развитие технических навыков, креативности и гибкости мышления. В дальнейшем ребенок сможет самостоятельно углубиться в интересующую его программу. При этом знания одного направления позволят беспрепятственно, эффективно и быстро решать совместные задачи со специалистами другого направления, так как охвачены знания не менее трех крупных дисциплин (инжиниринг, дизайн, информационные технологии).

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что приобщение детей к обучению рассматриваемых направленностей благоприятно

в школьном возрасте, когда они готовы самовыражаться через любые формы деятельности. Помимо прочего уже на данном этапе жизни для ребят из областных школ открывается новый спектр профессий, что позволит им попробовать себя в чем-то новом и связать новые знания и навыки с их увлечениями, учебой в школе и их будущей жизнью.

Для создания креативного общества наставник заинтересован в привлечении будущих промышленных дизайнеров, инженеров, программистов и робототехников к исследовательской, художественно-творческой и изобретательской деятельности, демонстрации учащимся, что выбранное ими образовательное направление интересно, актуально и перспективно. При этом одной из основных задач, стоящих перед наставником – развить у обучающихся понимание, что современная проектная деятельность подразумевает командную работу специалистов нескольких отраслей.

Предлагаемые в программе виды деятельности являются целесообразными для детей школьного возраста, так как учтены их психологические особенности, уровень умений и навыков, а содержание программы отражает познавательный интерес к ней детей данных возрастов (11-18 лет).

К отличительным особенностям программы можно отнести сдвоенность направлений. Она состоит из двух блоков: промышленный дизайн и робототехника.

Блок «робототехника» направлен на развитие у учащихся технического мышления, навыков программирования и конструирования, а также системного подхода к решению конкретных задач. Блок «промышленный дизайн» предусматривает развитие творческих способностей учащихся: понимание гармонии формы, чувства стиля, эстетического и экологического отношения к окружающему миру.

На занятиях учащиеся вновь встретятся с обоими направлениями и укрепят связь между ними, а также смогут выбрать вектор своего дальнейшего развития.

При этом программа «Промышленный дизайн и робототехника: новый взгляд на новые возможности» позволяет освоить новые навыки программирования, конструирования, поиска и анализа информации, разработки идеи и выражение её через эскизы, прототипы и макеты с использованием традиционных материалов и 2D/3D графики. Всё это поможет обучающимся комплексно решать поставленные задачи, используя все доступные ресурсы и навыки.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся в школах области в возрасте от 11 до 18 лет.

Срок реализации программы 1 учебный год, общее количество часов — 72: 36 часов по направлению «Промышленная робототехника» и 36 часов по направлению «Промышленный дизайн»: 4 раза в неделю по 3 академических часа (академический час - 40 минут).

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

Цель программы — формирование у обучающихся представления о таких специалистах как промышленный дизайнер, программист и робототехник, знакомство с областью их профессиональных интересов, а также развитие креативного общества среди подростков путем включения их интересов и увлечений в образовательный процесс, поиск новых расширенных возможностей и инструментов для их реализации.

Исходя из цели, решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- развитие навыков дизайн–мышления, дизайн–аналитики;
- осуществление организации проектной деятельности;
- совершенствование методов поиска информации;

- повышение навыков создания технического рисунка;
- совершенствование навыков макетирования;
- расширение умений 3D-моделирования;
- осуществление конструирования программируемых моделей-роботов;
- формирование навыков работы с электроникой с помощью образовательного комплекта «Эвольвектор»;
- формирование навыков работы с Ардуино;
- обучение навыку написания простых алгоритмов на языке программирования Python;
- обучение научно-техническому языку;

Развивающие:

- развитие коммуникативных навыков;
- развитие системного мышления;
- развитие креативного мышления;
- формирование у обучающихся умения работать в команде, в условиях распределения обязанностей;
- развитие у учащихся самостоятельности;
- развитие творческих способностей;
- формирование навыков планирования своей деятельности, правильной концентрации, формулировки задач, повышения продуктивности, достижения поставленных целей, анализа и оценки полученных результатов.

Воспитательные:

- формирование уважения к товарищам;

- формирование чувств коллективизма, взаимопомощи и поддержки;
- воспитание чувства гордости за достижения отечественной науки и техники.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Дизайн-проектирование	4	2	2
2	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1
3	Индустриальный скетчинг	6	2	4
4	Программирование с использованием датчиков и моторов	10	2	8
5	Макетирование, бумагопластика	4	1	3
6	Основы электроники, кибернетических и встраиваемых систем	6	2	4
7	3D-моделирование	8	2	6
8	Свойства различных материалов и способы их обработки, сборочные технологические операции	8	2	6
9	Рендеринг	2	0,5	1,5
10	Кейс «1+1»	8	2	6
11	3D-печать	2	0,5	1,5
12	Составление презентации. Защита проекта по модулю «Промышленная робототехника»	2	0,5	1,5

13	Кейс «Создавая мир». Создание прототипа изделия	8	0,5	7,5
14	Составление презентации. Защита проекта по модулю «Промышленный дизайн»	2	0,5	1,5
	Итого:	72	18,5	53,5

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

1. Дизайн-проектирование

Теория

- История и методология дизайн-проектирования
- Основы системного дизайн-проектирования
- Методы проектирования с примерами
- Определение потребностей пользователя и условий использования
- Методы генерации идей

Практика

- Самостоятельная работа по поиску аналогов из реальной жизни, кино, видеоигр и других областей для создания конечного проекта
- Групповая работа по постановке целей и задач для решения проблем пользователя
- Групповая работа по генерации идей для решения проблем пользователя

2. Введение в образовательную программу, техника безопасности

Теория

- Сравнение промышленной робототехники России с передовыми странами в области промышленности
- Техническое моделирование
- Инструктаж по технической безопасности
- Постановка целей и задач проекта

Практика

- Демонстрация готовых механизмов
- Полный разбор подготовки рабочего места

3. Индустриальный скетчинг

Теория

- Материалы для скетчинга: традиционное и цифровое рисование
- Передача текстур и фактур изделий на рисунке
- Теория цвета
- Оцифровка эскизов от руки

Практика

- Практическая работа «Проба пера»
- Практическая работа «Триптих». Построение простых геометрических тел и передача материала объекта
- Практическая работа «Индустриальный скетчинг»

4. Программирование с использованием датчиков и моторов

Теория

- Теоретические знания о наборе LEGO SPIKE Prime
- Знакомство с дополнительными материалами приложения LEGO SPIKE Prime
- Основы программирования на Python

Практика

- Самостоятельное конструирование робота по своим задумкам с использованием образовательного комплекта LEGO SPIKE Prime
- Примеры написания алгоритмов при помощи языка Python
- Самостоятельное программирование модели при помощи языка Python

5. Макетирование, бумагопластика

Теория

- Основные принципы макетирования
- Материалы, применяемые для создания макетов
- Приемы бумагопластики
- Примеры макетирования из различных сфер жизни
- Функции макетов для технического процесса

Практика

- Практическая работа «Промарт-объект». Создание композиции из простых геометрических форм
- Самостоятельное макетирование по своим эскизам

6. Основы электроники, кибернетических и встраиваемых систем

Теория

- Основы электроники
- Основы Ардуино

Практика

- Работа с предлагаемыми обучающими схемами

7. 3D-моделирование

Теория

- Особенности моделирования для промышленного дизайна
- Принципы построения 3D-моделей
- Углубленное изучение работы программ для 3D-моделирования
- Программа для 3D-моделирования Blender: передача материала

Практика

- Создание 3D-моделей простой геометрической формы с наложением материала
- Создание 3D-моделей сложной геометрической формы с наложением материала
- Создание 3D-модели по своим эскизам с наложением материала

8. Свойства различных материалов и способы их обработки, сборочные технологические операции

Теория

- Одноплатный компьютер Raspberry Pi 4

Практика

- Сборка и программирование мобильной платформы
- Сборка и программирование манипулятора с захватом - работа с одноплатным компьютером Raspberry Pi 4

9. Рендеринг

Теория

- Основы визуализации в компьютерных программах Blender, KeyShot

Практика

- Самостоятельная визуализация своего объекта

10. Кейс «1+1»

Теория

- Постановка задачи учащимся
- Поиск необходимой информации и сбор недостающих материалов
- Обсуждение параметров для эффективного решения задачи
- Приведение примеров из реальной жизни, кино, видеоигр и других областей

Практика

- Командное обсуждение поставленной задачи и необходимых этапов для её решения
- Сборка модели для выполнения задуманной задачи
- Программирование модели
- Испытания и корректировочная настройка модели
- Проведение «выставочной галереи», анализ, обмен идеями, рекомендациями, фиксирование списка предложений для каждой команды

11. 3D-печать как способ изготовления изделий

Теория

- Аддитивные технологии
- Программы для 3D-печати. Допечатная подготовка

Практика

- Настройка принтера для печати
- Самостоятельная допечатная подготовка модели

12. Составление презентации. Защита проекта по модулю «Промышленная робототехника»

Теория

- Правила составления презентации

Практика

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

13. Кейс «Создавая мир». Создание прототипа изделия

Теория

- Постановка задачи учащимся
- Обсуждение параметров для эффективного решения задачи
- Приведение примеров из реальной жизни, кино, видеоигр и других областей

Практика

- Обсуждение в командах поставленной задачи и необходимых этапов для её решения
- Самостоятельный сбор материала для скетчинга
- Командная работа по скетчингу формы и выбору наилучшего решения. Детализация решения
- Адаптация дизайна под механизм объекта
- Создание модели для визуализации проекта
- Создание макета корпуса из простых материалов для реального механизма с учетом наработок из блока «Макетирование, бумагопластика»

14. Составление презентации. Защита проекта по модулю «Промышленный дизайн»

Теория

- Правила составления презентации

Практика

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

Ожидаемые результаты программы по двум направлениям

Предметные результаты:

У обучающихся будут сформированы:

- навыки работы над проектом;
- навыки промышленного скетчинга;
- навыки 3D-моделирования в ПО Блендер;

- навыки рендера в KeyShot;
- умения создавать макеты при помощи различных материалов;
- умения конструирования роботов с помощью LEGO SPIKE Prime;
- навыки составления алгоритмов;
- навыки программирования на языках Scratch и Python;
- навыки работы с электронными компонентами;
- навыки работы с Ардуино.

Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные результаты

У учащихся будут сформированы:

- навыки дизайн–мышления, дизайн–аналитики;
- навыки поиска информации;
- навыки создания технического рисунка;
- навыки макетирования;
- умения 3D-моделирования;
- навыки конструирования программируемых моделей-роботов;
- навыки работы с электроникой с помощью образовательного комплекта «Эвольвектор»;
- навыки работы с Ардуино;
- навыки написания простых алгоритмов на языке программирования Python;

Метапредметные результаты:

У учащихся будут сформированы действия:

- контролировать и корректировать результаты своей деятельности;
- искать и применять полученную информацию для выполнения задачи;
- формулировать и обосновывать свою точку зрения;
- формулировать проблематику и задачи.

Личностные результаты:

У обучающихся будут сформированы:

- навыки публичного выступления;
- умения выстраивать последовательность действий в работе над задачей, а также выбора инструментов для её решения;
- умение конструктивного диалога с командой и оппонентами.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения – это взаимодействие наставника 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 - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 10-20 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, наставник может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает наставнику сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания для реализации проектной деятельности в малых группах (2-5 человек).

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
Клеевые стержни прозрачные	5
Бумага А4	1
Бумага для флипчартов	1

Маркеры	1
Лезвия для Канцелярских ножей	1
Набор для изучения робототехники с моторами, датчиками и программируемым контроллером	12
Ресурсный набор для изучения робототехники	12
Графические планшеты XP-Pen Star G640	12
Конструктор программируемых моделей инженерных систем	8

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение

Наименование	Количество
Ноутбук Dell (тип 1)	12
Ноутбук Dell (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. Koos Eissen, Roselien Steur «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. Вордерман, Вудкок, Макаманус «Программирование для детей. Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python»
2. Голиков Денис «40 проектов на Scratch для юных программистов»
3. Голиков Денис «Scratch для юных программистов»
4. Дорофеев Максим «Джедайские техники»

5. Бриггс Джейсон «Python для детей. Самоучитель по программированию»
6. Лидтка Жанна, Огилви Тим. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров»
7. Клеон Остин «Кради как художник»
8. Кливер Фил «Чему вас не научат в дизайн-школе»
9. Джанда Майкл «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах»
10. Маржи Мажед «Scratch для детей. Самоучитель по программированию»
11. Ричардсон Крэйг «Программируем с Minecraft. Создай свой мир с помощью Python»
12. Сэнд, Сэнд «Hello World! Занимательное программирование (Python)»
13. Артбук для проекта «Mass Effect»
14. Артбук для проекта «StarCraft 2»
15. Артбуки для проектов «Star Wars Episode 1,2,3»
16. Артбук для проекта «Warhammer 40000»