

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

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 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: 1 учебный год,
72 часа

Составитель:
Шитова Ксения Николаевна,
педагог дополнительного образования

Киров

2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современная эпоха научно-технического прогресса сделала еще более актуальной проблему эстетического совершенствования машин, станков, приборов, средств транспорта, бытовой техники - словом, всей промышленной продукции. Сегодня известная формула: "Некрасивое не продается" - все чаще определяет направление развития даже тех областей производства, где еще относительно недавно эстетические характеристики продукции вообще не принимались во внимание. Впрочем, дело даже не в обязательности красоты современных станков, машин, приборов как таковой, что сегодня уже никем не подвергается сомнению, но в том, что вся сфера техники представляет собой одну из важнейших составляющих нашего духовного богатства. Техника - органическая часть предметного мира, искусственной среды жизнедеятельности человека, и чем дальше, тем глубже и обширнее будет ее проникновение во все области нашей жизни.

Создание нового изделия требует многосторонней деятельности и большого искусства, прежде всего от инженеров-конструкторов и дизайнеров промышленного профиля. Не трудно определить степень ответственности каждого, когда сравниваются деятельности инженера-конструктора и дизайнера, но не так легко установить, где кончается ответственность одного и начинается ответственность другого. Инженер конструктор участвует в конструировании, которое часто называют по-другому, например эскизирование, детализование, определение размеров. Значительную часть работы инженеров-конструкторов и дизайнеров составляют одни и те же виды деятельности, т. е. формулирование предложений по форме изделий, моделирование их (эскизирование, вычерчивание или выполнение материальных моделей), исследование и оценка возможностей. Эти виды деятельности, предполагающие творчество, являются предметом программы, которая не только знакомит учащихся с принципами развития конструкции, но и рассматривает критерии, посредством которых конструкции оцениваются.

В качестве примеров в большой степени использованы существующие изделия. Выбраны были такие изделия, которые иллюстрируют возможность различных подходов к одной и той же проблеме и получение при этом разных результатов, а не потому, что они хороши или плохи. Таким образом, выбор этих изделий не подразумевает какой-либо оценки их качества.

Данная программа будет полезным опытом для учащихся, будь они будущими инженерами, дизайнерами или программистами. Российский дизайн неуклонно развивается. Растет его научный потенциал. Создаются частные дизайнерские студии, имеющие лаборатории всего производственного цикла от проекта до пробной серии и работающие на заказчиков любых областей техники. Лучшие специалисты этой области деятельности в творческом содружестве с инженерами создают все более совершенные по технико-эстетическим параметрам машины, станки, приборы, средства транспорта, изделия культурно-бытового назначения, которые свободно конкурируют с зарубежными

аналогами. Все больше передовых дизайнерских разработок внедряется в производство. Умение программировать также важно. Это требования рынка и нового мира. Уметь программировать – значит быть на несколько шагов впереди остальных, ведь совсем скоро этот навык будет равнозначен умению читать и писать.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Промышленный дизайн и робототехника: пересечение и проектная деятельность»** относится к программам *технической* направленности. 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 обучающиеся смогут познакомиться с обоими направлениями и понять связь между ними, а также выбрать вектор для своего дальнейшего развития. При этом программа «Промышленный дизайн и робототехника: пересечение и проектная деятельность» дает возможность освоить 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.

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 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 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».

Новизна программы заключается в ее ключевой идее – формировании у учащихся комплексного мышления, направленного одновременно на развитие технических и творческих навыков. В дальнейшем ребенок сможет самостоятельно углубиться в интересующую его программу. При этом знания по второму направлению позволят беспрепятственно, эффективно и быстро решать совместные задачи со специалистами этого направления.

Актуальность данной программы состоит в приобщении обучающихся к основам дизайна и робототехники с последующим профессиональным самоопределением, а также определяется запросом со стороны государства на программы технического развития и подготовки будущих квалифицированных кадров в нашей стране.

Основные задачи наставника – привлечь будущих промышленных дизайнеров, инженеров, программистов и робототехников к исследовательской, творческой и изобретательской деятельности, показать им, что выбранное ими образовательное направление интересно, актуально и перспективно. При этом главная задача, стоящая перед наставником – развить у обучающихся понимание, что современная проектная деятельность подразумевает командную работу специалистов нескольких отраслей.

Цель программы — формирование у обучающихся представления о таких специалистах как промышленный дизайнер и робототехник, а также знакомство с областью их профессиональных интересов.

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

Обучающие:

- формирование основ дизайн–мышления, дизайн–аналитики;
- обучение методике организации проектной деятельности;
- обучение приемам поиска информации;
- обучение техническому рисунку;
- формирование навыков макетирования;
- формирование знаний о 3D-моделировании;
- формирование первичных навыков конструирования программируемых моделей-роботов с помощью образовательного комплекта LEGO SPIKE Prime;
- формирование первичных знаний в работе с электронными компонентами;
- обучение навыку написания простых алгоритмов на языке программирования Scratch;
- обучение научно-техническому языку;

Развивающие:

- развитие коммуникативных навыков;
- развитие системного мышления;
- формирование у обучающихся умения работать в команде, в условиях распределения обязанностей;
- развитие у учащихся самостоятельности;
- развитие творческих способностей и креативности обучающихся;
- 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.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся 11-18 лет. Срок реализации 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.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Основы ассоциативного, аналитического и дизайн-мышления	4	2	2
2	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1
3	Скетчинг, основы конструктивного рисунка	6	2	4
4	Общие представления о робототехнике. Программирование движения робота	10	2	8
5	Макетирование, бумагопластика	4	1	3
6	Основы конструирования машин и механизмов	6	2	4
7	Создание 3D-модели	8	2	6
8	Сенсорные системы	8	2	6
9	Рендер	2	0,5	1,5
10	Кейс «Борьба сумо»	8	2	6
11	3D-печать как способ изготовления изделий	2	0,5	1,5
12	Составление презентации. Защита проекта по модулю «Промышленная робототехника»	2	0,5	1,5
13	Кейс «Создание корпуса робота»	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. Основы ассоциативного, аналитического и дизайн-мышления

Теория

- Дизайн: понятие, история, основные направления
- Перспективы развития промышленного дизайна
- Определение потребностей пользователя и условий использования
- Знакомство с методами генерации идей

Практика

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

2. Введение в робототехнику. Техника безопасности

Теория

- Введение в промышленную робототехнику
- Техническое моделирование
- Знакомство с электроникой и мехатроникой
- Инструктаж по технической безопасности
- Постановка целей и задач проекта

Практика

- Демонстрация готовых механизмов
- Полный разбор подготовки рабочего места

3. Скетчинг, основы конструктивного рисунка

Теория

- Основы конструктивного рисунка, композиции
- Основы перспективы, демонстрация построения на примере тел из набора для скетчинга
- Основы отображения света и тени на рисунке

- Основные приемы скетчинга
- Теория цвета

Практика

- Практическая работа «Творческая разминка»
- Практическая работа «Построение простых геометрических тел, нанесение света и тени»
- Практическая работа «Индустриальный скетчинг»

4. Общее представление о робототехнике

Теория

- Основные понятия робототехники
- Знакомство с образовательным набором LEGO SPIKE Prime
- Современные направления робототехники
- Знакомство с интерфейсом приложения LEGO SPIKE Prime
- Приведение примеров из реальной жизни, кино, видеоигр и других областей

Практика

- Самостоятельное конструирование робота по технологическим картам LEGO SPIKE Prime
- Самостоятельное программирование робота при помощи визуального языка программирования

5. Макетирование, бумагопластика

Теория

- Основные принципы макетирования
- Материалы, применяемые для создания макетов
- Приемы бумагопластики
- Приведение примеров макетирования из различных сфер жизни
- Разъяснение функции макетов для технического процесса

Практика

- Практическая работа «Создание композиции из простых геометрических форм»

- Самостоятельное макетирование простого объекта по наброскам из темы «Создание композиции из простых геометрических форм»

6. Основы конструирования машин и механизмов

Теория

- Механизмы и их строение
- Зубчато-реечные механизмы преобразования движения
- Изучение конических и червячных зубчатых передач
- Приведение примеров из реальной жизни, кино, видеоигр и других областей

Практика

- Самостоятельная сборка отдельных механических частей из набора LEGO SPIKE Prime
- Самостоятельная сборка механизмов с использованием зубчатых передач из набора LEGO SPIKE Prime

7. Создание 3D-модели

Теория

- Понятие 3D-модели. Роль и особенности моделирования для промышленного дизайна
- Принципы построения 3D-моделей
- Принципы работы программ для 3D-моделирования
- Программа для 3D-моделирования Blender: интерфейс, основные команды для создания 3D-моделей

Практика

- Создание 3D-моделей простой геометрической формы
- Создание 3D-моделей сложной геометрической формы
- Создание 3D-модели по скетчу из предыдущих тем

8. Сенсорные системы

Теория

- Рассмотрение роли и способов взаимодействия робота и человека.
- Изучение программируемого микроконтроллера LEGO SPIKE Prime

- Датчики силы, цвета, расстояния
- Рассмотрение алгоритма движения по линии с датчиком цвета

Практика

- Воспроизведение изображения на световой матрице программируемого хаба
- Воспроизведение звука через хаб и ноутбук
- Самостоятельная сборка робота, объезжающего препятствие с использованием датчика расстояния
- Самостоятельная реализация алгоритма следования по линии при помощи датчика цвета

9. Рендер

Теория

- Основы визуализации в компьютерных программах Blender, KeyShot

Практика

- Самостоятельная визуализация своего объекта

10. Кейс «Борьба сумо»

Теория

- Рассмотрение способов автоматизированного поиска
- Постановка задачи учащимся
- 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 робота для выполнения задачи
- Программирование робота
- Испытания и настройка робота
- Проведение соревнований «Борьба сумо»

11. 3D-печать как способ изготовления изделий

Теория

- Понятие аддитивных технологий и их применение
- 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

- Основные принципы составления презентации

Практика

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

13. Кейс «Создание корпуса для робота»

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 робота
- Создание модели для визуализации проекта
- Создание макета корпуса из простых материалов для реального механизма

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

Теория

- Основные принципы составления презентации

Практика

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

Ожидаемые результаты освоения программы

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.

Предметные результаты:

У учащихся будут сформированы:

- знания основ дизайн–мышления, дизайн–аналитики;
- навыки поиска информации;
- знания по техническому рисунку;
- навыки макетирования;
- знания о 3D-моделировании;
- первичные навыки конструирования программируемых моделей-роботов с помощью образовательного комплекта LEGO SPIKE Prime;
- первичные знания в работе с электронными компонентами;

- навыки написания простых алгоритмов на языке программирования Scratch;

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

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. 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»
5. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе»
6. Артбук для проекта «Mass Effect»
7. Артбук для проекта «StarCraft 2»
8. Артбуки для проектов «Star Wars Episode 1,2,3»
9. Артбук для проекта «Warhammer 40000»