

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

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
**«ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА: ОТ ИДЕИ К
ПРОТОТИПУ»**
Вводный и базовый уровни

Возраст детей: 11-18 лет
Срок реализации:
вводный уровень – 144 часа
базовый уровень – 144 часа

Составитель:
Юферева Яна Николаевна,
педагог дополнительного
образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Что делает нашу жизнь комфортной? Сегодня ответ на данный вопрос очевиден. Комфорт нашей жизни определяют предметы, окружающие нас. Всем нравится сидеть на удобном стуле, за столом, который будет соответствовать росту пользователя. Каждый может себе выбрать телефон с учетом цвета, размера и функционала. Год от года предметы претерпевают изменения в соответствии с запросами пользователей. Мобильный телефон, которым мы пользовались в начале 21 века теперь уже совсем не тот, он претерпел изменения не только внутренние, но и внешние: изменилась форма, появилась возможность купить телефон желаемого цвета. И все эти внешние изменения произошли благодаря работе промышленного дизайнера.

Промышленный дизайн сегодня – это междисциплинарная проектно-художественная деятельность с применением естественно-научных, технических, гуманитарных знаний, направленная на развитие инженерного и художественного мышления. Промышленный дизайнер – это не только человек, который создает красивые вещи, но и разбирается в технологии получения изделий, материалах, используемых в производстве, понимает принцип работы, проектируемых изделий.

С учетом развития технологий и появлением ежедневно новых товаров и услуг, промышленный дизайнер должен обладать способностью быстро реагировать на изменяющиеся условия среды. Таким образом, востребованность специалистов, создающих индивидуальную среду пребывания человека, растет и данная профессия становится одной из востребованных на рынке труда.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы промышленного дизайна: от идеи к прототипу»** (далее – программа) относится к программам **технической направленности**, предусматривает формирование у учащихся креативного мышления (дизайнерского мышления), для которого характерно понимание основных критериев гармонии вещи, чувства стиля, эстетического отношения к миру вещей, развитие эмпатии.

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 применении на занятиях интерактивных методов обучения, ее ключевая идея – формирование у учащихся креативного дизайнерского мышления, для которого характерно понимание основных критериев: гармонии вещи, практических качеств, чувства стиля, эстетического отношения к миру вещей.

Актуальность данной программы состоит в приобщении учащихся к основам дизайна с последующим профессиональным самоопределением, так как дизайн является разновидностью художественного творчества, синтезом изобразительного, декоративно-прикладного, конструкторского искусства, художественной графики и обладает большой потенциальной возможностью для эстетического образования учащихся.

Цель программы — привлечение учащихся к процессу дизайн проектирования, формирование представления о том, кто такой промышленный дизайнер и область его профессиональных интересов. Исходя из цели, решаются следующие **задачи:**

Обучающие:

- формирование у учащихся основ дизайн–мышления, дизайн–аналитики;
- обучение методике проектной деятельности;
- обучение приемам поиска информации;
- обучение техническому рисованию;
- формирование навыков ручного макетирования;
- формирование знаний о 3D-моделировании.

Развивающие:

- развитие коммуникативных навыков;
- развитие логического мышления;
- формирование у учащихся умения работать в команде;
- развитие внимания, памяти;
- развитие у учащихся чувства ответственности, самостоятельности;
- развитие познавательных интересов и формирование познавательной активности;
- развитие у учащихся творческих способностей.

Воспитательные:

- формирование нравственных качеств (толерантность, уважение к товарищам);

- формирование организаторских и лидерских качеств;
- формирование чувств коллективизма и взаимопомощи;
- воспитание чувств патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительной особенностью программы является 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. Программа ориентирована на дополнительное образование детей в возрасте 11-18 лет.

Программа делится на два уровня: вводный и базовый по возрастающей сложности. Сроки обучения соответствуют учебному плану и зависят от уровня образовательной программы. Обучение детей начинается с вводного уровня.

Продолжительность вводного уровня составляет 144 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час – 40 минут) с перерывом 10 мин. Основные задачи уровня – привлечь будущих промышленных дизайнеров, инженеров к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что выбранное ими образовательное направление интересно и перспективно. При этом главная задача – через вводный уровень развить у учащихся навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении базового уровня программы.

Продолжительность базового уровня составляет 144 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час – 40 минут) с перерывом 10 мин. Базовый уровень является второй ступенью освоения программы «Основы промышленного дизайна: от идеи к прототипу». Данный уровень направлен на закрепление и максимальное практическое применение знаний, полученных на вводном уровне.

Форма обучения:

- очная.

Формы организации занятий:

- групповая, подгрупповая, индивидуальная.

Формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра, встреча с интересными людьми;
- на этапе практической деятельности - беседа, игра, практическая работа, посещение выставок;
- на этапе освоения навыков – творческое задание, «мозговой штурм»;

Ожидаемые результаты вводного уровня программы

Предметными результатами освоения вводного уровня являются:

- навыки дизайн–мышления, дизайн–аналитики;
- навыки поиска информации;

- знания основ композиции;
- умение создавать 3D-модели в программе 3D-моделирования;

Метапредметными результатами освоения вводного уровня является формирование у учащихся следующих действий:

- умение вести диалог с товарищами по команде;
- умение выполнять действия над проектом последовательно;
- умение работать в команде, находить общие точки соприкосновения при обсуждении темы;

Личностными результатами освоения вводного уровня являются:

- умение выступать перед аудиторией;
- умение отстаивать свою точку зрения.

Ожидаемые результаты базового уровня программы

Предметными результатами освоения базового уровня являются:

- навыки работы над проектом;
- знание приемов скетчинга;
- умение выполнять чертежи в соответствии с ЕСКД;
- навыки 3D моделирования в ПО Autodesk Fusion 360, КОМПАС 3D, Blender;
- умение работать с программами для 3D-печати;

Метапредметными результатами освоения базового уровня является формирование у учащихся следующих действий:

- умение нести ответственность за свои действия при работе над проектом;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- умение осуществлять поиск информации, производить ее анализ;
- умение предлагать свои решения поставленных проблем.

Личностными результатами освоения базового уровня являются:

- навыки ораторского искусства;
- эмпатия (умение сопереживать товарищам, понимать их точку зрения).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВВОДНОГО УРОВНЯ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Основы ассоциативного, аналитического и дизайн мышления	4	2	2	Беседа, опрос, педагогическое наблюдение
2.	Эскизирование. Конструктивный рисунок	14	4	10	Беседа, самостоятельная работа
3.	Основы формообразования	18	4	14	Беседа, самостоятельная работа, презентация творческих работ
4.	Макетирование	6	2	4	Творческая работа, демонстрация моделей
5.	3D-моделирование	44	4	40	Беседа, самостоятельная работа
6.	Визуализация	12	2	10	Беседа, творческая работа, самоанализ
7.	3D-печать	20	4	16	Творческая работа, демонстрация моделей, самоанализ
8.	Лазерная резка	20	4	16	Творческая работа, демонстрация моделей, самоанализ
9.	Подготовка дизайн-поддачи. Защита проекта	6	2	4	Презентация работ, коллективный анализ работ, самоанализ
	Итого:	144	30	114	

СОДЕРЖАНИЕ ВВОДНОГО УРОВНЯ ПРОГРАММЫ

1. Основы ассоциативного, аналитического и дизайн мышления.

Теория

- Инструктаж по ТБ.
- Понятие дизайн. Краткая история. Основные направления дизайна, их отличия. Перспективы промышленного дизайна.
- Постановка проблемы. Знакомство с одним из методов генерирования идей.
- Определение потребителя, условий использования. Правильная постановка целей и задач на проектирование.

Практика

- Игра «Ассоциации».
- Самостоятельная работа по поиску аналогов, определению их преимуществ и недостатков.

2. Скетчинг, основы конструктивного рисунка.

Теория

- Основы конструктивного рисунка, композиции.
- Основы перспективы. Построение перспективы с двумя точками схода на примере гипсовых тел. Штриховка. Основы отображения света и тени на рисунке.
- Постановка проблемы. Знакомство с одним из методов генерирования идей.
- Определение потребителя, условий использования. Правильная постановка целей и задач на проектирование.

Практика

- Рисунок геометрических тел, выполнение композиции. Нанесение штриховки.
- Практическая работа «Построение призмы и цилиндра, нанесение света и тени», «Виды штриховки».
- Основные приемы скетчинга. Практическая работа «Скетч в промышленном дизайне».

3. Основы формообразования.

Теория

- Типы композиций. Динамика и статика композиции.
- Теория цвета. Цвет и шрифт в композиции.
- Стилизация изображений.

Практика

- Создание композиции на плоскости в стиле «OpArt».
- Практическая работа «Пиктограммы».
- Практическая работа «Плакат».

4. Макетирование.

Теория

- Понятие объемной композиции. Виды макетов.
- Материалы для макетирования.

Практика

- Практическая работа «Бумагопластика».

5. 3D-моделирование.

Теория

- Понятие 3D-модели. Необходимость моделирования в промышленном дизайне. Принципы построения 3D-моделей.
- Принципы работы программ для 3D-моделирования: общее, различия.
- Программа для 3D-моделирования Autodesk Fusion 360: интерфейс, основные команды для создания 3D-моделей.

Практика

- Практическая работа «Значок».
- Практическая работа «Ваза».
- Самостоятельная работа над проектом.

6. Визуализация.

Теория

- Необходимость визуализации в промышленном дизайне.
- Основы визуализации в компьютерных программах Autodesk Fusion 360.

Практика

- Самостоятельная работа над проектом.

7. 3D-печать.

Теория

- Применение 3D-печати в промышленности.
- Изучение программы-слайсинга для 3D-печати. Этапы подготовки деталей к печати.
- Изучение материалов, используемых для печати.

Практика

- Техника безопасности. Работа на 3D-принтере. Практическая работа «Печать брелока».
- Постобработка моделей.
- Самостоятельная работа над проектом.

8. Лазерная резка.

Теория

- Изучение графического редактора Inkscape.
- Правила работы на лазерном гравере.

Практика

- Практическая работа «Многослойное панно» при помощи лазерного гравера.

9. Подготовка дизайн-подачи. Защита проекта.

Теория

- Основные принципы и правила составления дизайн-подачи.
- Правила публичного выступления.

Практика

- Самостоятельное составление плана дизайн-подачи при помощи онлайн-редактора Supra.
- Репетиция защиты проекта. Подготовка проекта к выставке. Публичная защита проекта.

В процессе вводного уровня будут реализованы такие кейсы, как:

1. «Урок рисования». Кейс направлен на определение навыков эскизирования у учащихся, а также объяснения основ конструктивного рисунка, черчения, перспективы, штриховки, светотени, скетчинга.

2. «Шрифт». Кейс направлен на развитие дата-скаутинга (навыка поиска информации), закрепления навыков работы с маркерами. Создание своего собственного шрифта с помощью маркеров или красок.

3. «Плакат». Кейс направлен на улучшение работы с онлайн редактором Supra. Создание плаката.

4. «Органайзер». Кейс направлен на развитие дата - скаутинга (навыка поиска информации), развитие умений макетировать различными материалами.

5. «Модульная игрушка». Кейс направлен на усовершенствование навыков работы в ПО Autodesk Fusion 360.

6. «Многослойное панно». Кейс направлена на усовершенствование навыков работы в графическом редакторе Inkscapе. Работа на лазерном гравере.

7. «Головоломка». Кейс направлен на закрепление навыков поиска информации и разработки дизайн-концепции. Усовершенствование навыков работы на 3D-принтерах, лазерном гравере.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН БАЗОВОГО УРОВНЯ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение в проблематику. Генерирование идей. Аналитика	2	0	2	Беседа, опрос, самостоятель- ная работа
2.	Эскизирование. Конструктивный рисунок	16	2	14	Самостоятель- ная работа
3.	Геометрическое черчение	6	2	4	Беседа, самостоятельн ая работа
4.	Векторная и растровая графика	18	2	16	Беседа, творческая работа
5.	3D-моделирование	56	8	48	Беседа, самостоятель- ная работа
6.	Визуализация	10	2	8	Беседа, педагогичес- кое наблюдение, самостоятель- ная работа
7.	3D-печать, как способ изготовления изделий	18	2	16	Демонстрация моделей
8.	Лазерная резка	14	0	14	Демонстрация моделей
9.	Подготовка дизайн-подачи. Защита проекта	4	0	4	Презентация работ, коллективный анализ, самоанализ
	Итого:	144	18	126	

СОДЕРЖАНИЕ БАЗОВОГО УРОВНЯ ПРОГРАММЫ

1. Введение в проблематику. Генерирование идей. Аналитика.

Теория

- Инструктаж по ТБ.
- Профессия промышленный дизайнер. Смежные профессии: сходства и различия.
- Методы генерирования идей.
- Способы выполнения дата-скаутинга.
- Поиск аналогов, умение производит анализ изделий, выявление их преимуществ и недостатков.
- Постановка целей и задач проекта.

Практика

- Практическая работа «Создание мудборда».
- Практическая работа «Разработка карты пути пользователя».
- Работа по заданному кейсу «Актуальный объект».

2. Эскизирование. Конструктивный рисунок.

Теория

- Повторение основ композиции.
- Повторение основ перспективы, показ построения на примере гипсовых тел.
- Штриховка. Основы отображения света и тени на рисунке.

Практика

- Практическая работа «Логотип».
- Работа по заданному кейсу «Фирменный стиль».

3. Геометрическое черчение.

Теория

- Понятие чертеж и его необходимость при разработке изделий.
- Основные принципы построение чертежа.

Практика

- Практическая работа «Чертеж геометрических тел».

4. Векторная и растровая графика.

Теория

- Векторная и растровая графика. Графические планшеты: виды, принцип работы.
- Знакомство с программой Krita.

Практика

- Практическая работа «Логотип».
- Работа по заданному кейсу «Фирменный стиль».
- Практическая работа «Дизайн упаковки».

5. 3D-моделирование.

Теория

- Закрепление навыков работы с программой Autodesk Fusion 360.
- Принципы работы в ПО КОМПАС 3D. Основные отличия от ПО Autodesk Fusion 360.
- Команды для моделирования в ПО КОМПАС 3D.
- Принципы работы в ПО Blender. Основные отличия от ПО Autodesk Fusion 360, КОМПАС 3D.

Практика

- Создание 3D моделей простой геометрической формы в КОМПАС 3D.
- Создание 3D моделей сложной геометрической формы КОМПАС 3D.
- Разработка чертежей на основе имеющихся моделей.
- Моделирование в ПО Blender.
- Работа по заданному кейсу «Настольная игра».

6. Визуализация.

Теория

- Способы создания рендера в ПО Autodesk Fusion 360.
- Визуализация, создание анимации в Blender.

Практика

- Работа по заданному кейсу «Городская среда».

7. 3D-печать, как способ изготовления изделий.

Теория

- Понятие аддитивных технологий и их применение в промышленности.
- Обратный инжиниринг. Применение в промышленном дизайне.
- 3D – сканер: типы сканеров, принципы работы.

Практика

- Практическая работа «Сканирование изделия».
- Самостоятельная обработка детали после сканирования.
- Самостоятельная обработка детали после 3D – печати.
- Выполнение конкурсных работ.

8. Лазерная резка.

Теория

- Закрепление навыков работы в программе Inkscape.

Практика

- Участие в конкурсах, выполнение конкурсных заданий.
- Подготовка материалов к МК.

9. Подготовка дизайн-подачи. Защита проекта.

Теория

- Основные принципы и правила составления дизайн-подачи.

Практика

- Самостоятельное составление плана презентации проекта для выставки. Сборка дизайн-подачи при помощи онлайн редактора Supra. Репетиция защиты проекта. Подготовка проекта к выставке. Защита проекта.

В процессе базового уровня будут реализованы такие кейсы, как:

1. «Мерч». Кейс направлен на разработку брендированной продукции для предприятий заказчиков.

2. «Фирменный стиль». Кейс направлен на усовершенствование навыков эскизирования, работы с графическими редакторами.

3. «Дизайн упаковки».

4. Игрушка «Антистресс». Кейс направлен на усовершенствование навыков моделирования и 3D-печати.

5. «Настольная игра». Кейс направлен на усовершенствование навыков работы с программами для 3D-моделирования.

6. «Городская среда». Кейс направлен на выявление проблемных участков городской среды, знакомство с архитектурой города Кирова. Закрепление навыков эскизирования. Усовершенствование навыков макетирования с применением технологий 3D-печати, лазерной резки.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения – это взаимосвязанные способы целенаправленной деятельности учителя и учащихся. Под методами обучения понимают последовательное чередование способов взаимодействия учителя и учащихся, направленных на достижение определенной дидактической цели.

В ходе реализации программы используются следующие методы:

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

Очень редко какой-либо один метод обучения используется в чистом виде. Обычно сочетаются различные методы обучения.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

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 10-14 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, 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.

Формы аттестации и контроля

Формы контроля

Реализация программы «Основы промышленного дизайна: от идеи к прототипу» предусматривает текущий контроль и промежуточную аттестацию учащихся.

Текущий контроль проводится с целью оценки усвоения учащимися тем и разделов программы, включает в себя следующие *формы*: самостоятельная работа, педагогическое наблюдение, демонстрация моделей, самоанализ.

Промежуточная аттестация учащихся проводится по результатам освоения программы, включает в себя следующие формы: защита творческих работ и проектов, контрольные тестовые задания.

Цель – определение степени освоения программы каждым ребенком. В основе диагностики лежат оцениваемые параметры, результативность освоения программы делится на 3 уровня и выражается определенным количеством баллов: низкий – 1 балл, средний – 5 баллов, высокий – 10 баллов (Приложение 1, Приложение 2).

Для проверки теоретических знаний на каждом уровне обучения проводится тестирование.

Для проверки практических знаний на вводном уровне проводятся: деловая игра, «Практическое задание №1», «Практическое задание №2».

Практическое задание №1 связано с усвоением композиции в дизайне и работой с графическим редактором *Supra*. Ученикам предлагается создать композицию по предложенным карточкам.

Практическое задание №2 направлено на проверку навыков работы с ПО для 3D-моделирования и визуализацию. Учащимся предлагается разработать 3D-модель предмета по заданию и выполнить визуализацию предмета в среде.

Для проверки практических знаний на Базовом уровне учащимся предлагается выполнить Практическое задание №1, поучаствовать в конкурсе по графическому дизайну, выполнить Практическое задание №2.

Практическое задание №1 связано с выполнением скетча по теме Бионика. Ученикам предлагается выполнить профессиональный скетч на тему предмет интерьера с использованием бионики.

Практическое задание №2 предполагает выполнение 3D-модели и самостоятельная подготовка модели к 3D-печати.

Для проверки коммуникативных навыков, личностного развития, разнообразия творческих достижений используется карта наблюдений.

Материально-техническое оснащение

Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий

Наименование	Количество
3D-принтер	6
3D принтер с двумя экструдерами	1
Графический планшет	14
Цифровой зеркальный фотоаппарат	1

Карта памяти для фотоаппарата	2
Штатив для фотокамеры	1
Комплект осветительного оборудования	1
Лазерный гравер	2

Перечень технических, чертежных и других инструментов

Наименование	Количество
Набор для скетчинга	14
Гипсовые фигуры (Набор из 7-и предметов `Геометрические тела)	1
Гипсовые фигуры (Орнамент № 22)	1
Гипсовые фигуры (Орнамент № 10)	1
Клеевой пистолет 11 мм.	14
Нож макетный 18 мм	14
Нож-циркуль	3
Ножницы	14
Набор маркеров профессиональных (72 шт)	2
Коврики для резки бумаги А3	14
Линейка металлическая 500 мм	14
Линейка металлическая 1000 мм	2
Рейшина	5
Кисти для рисования	14
Набор акриловых красок	5

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение

Наименование	Количество
Источники бесперебойного питания	14
МФУ цветной лазерный А4	1
Высокопроизводительная графическая станция с предустановленной ОС	14
Интерактивная панель	1
Ноутбук	1
Монитор	14
Сетевой удлинитель	4
Программное обеспечение для работы с графикой, эскизирования, обработка фотографий, создание портфолио, верстка презентаций и печатной продукции	14
Программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей	14

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога

1. Большаков Б., Бочков А. Основы 3D-моделирования. - СПб: Питер, 2012. - 304 с.
2. Валиев, А. Н. Развитие пространственного мышления учеников при обучении черчения (на примере темы «Виды») / А. Н. Валиев, Хуршида Рихсибаева, У. Г. Отабеков. — Текст : непосредственный, электронный // Молодой ученый. — 2017. — № 13 (147). — С. 527-533. — URL: <https://moluch.ru/archive/147/41259/> (дата обращения: 28.04.2020).
3. Губанов С. Основы моделирования в среде Fusion 360. - М.: МИСиС, 2019. - 82 с.
4. Гуров Г.Е. Дизайн. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. М.: Просвещение, 2019. – 207 с.: ил.
5. Клайн Л.С. Fusion 360. 3D-моделирование для мейкеров: пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 288 с.: ил.
6. Краснова, Е., 2020. Раскрашиваем маркерами с Лизой Красновой: пошаговые уроки. Москва: Эксмо.
7. Лидвелл, У., К. Холден and Дж. Батлер, 2019. Универсальные принципы дизайна. Москва: КоЛибри, Азбука-Аттикус.
8. Покатаев, В.П., 2012. Дизайн и оборудование городской среды: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс.
9. Сьюзан Уэйншенк «100 новых главных принципов дизайна. Как удержать внимание».

Литература для детей

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров».
2. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах», Питер.
3. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе».

Диагностика результативности освоения дополнительной общеразвивающей программы «Основы промышленного дизайна: от идеи к прототипу»

Вводный уровень

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностики
I. Предметные результаты				
1. Навыки дизайн–мышления, дизайн–аналитики	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Не владеет методами генерации идей, не понимает как проводить аналитику предмета	1	Деловая игра
		Испытывает затруднения при проведении дизайн-аналитики, проводит дизайн-аналитику с помощью преподавателя	5	
		Самостоятельно выбирает тип генерации идей, осуществляет проведение дизайн-аналитики, готовит swot анализ	10	
2. Навыки поиска информации	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Не знает поисковые системы, не умеет формулировать запросы на поиск	1	Деловая игра
		Осуществляет поиск информации с помощью педагога	5	
		Знает несколько поисковых систем, самостоятельно ими пользуется	10	
3. Знания основ композиции	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Не знает типы композиций, не умеет их отличать	1	Практическое задание №1, тест
		Испытывает затруднения при создании композиции	5	
		Ориентируется в типах композиций без затруднений	10	
4. Умение создавать 3D-модели в программе 3D-моделирования	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием и специализированным ПО	1	Практическое задание №2, тест
		Работает с оборудованием с помощью педагога	5	

		Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	10	
II. Метапредметные результаты				
1. Умение вести диалог с товарищами по команде	Способность разрешать конфликтные ситуации путем приведения доказательных аргументов	Выражает свое мнение повышенным тоном, не использует в своей речи доказательные аргументы	1	Наблюдение
		Выражает свое мнение с помощью доказательных аргументов преподавателя	5	
		Мнение подкреплено ссылками на источники информации	10	
2. Умение выполнять действия над проектом последовательно	Способность самостоятельно разрабатывать план работы над проектом	При помощи наводящих вопросов педагога выстраивает план работы	1	Наблюдение
		На основе полученных знаний самостоятельно разрабатывает и определяет основные	5	
		На основе полученных знаний самостоятельно разрабатывает и определяет основные	10	
3. Умение работать в команде, находить общие точки соприкосновения при обсуждении темы	Способность слышать участников по команде, анализировать их точку зрения и принимать ее адекватно	Не всегда учитывает мнение товарищей по команде	1	Наблюдение
		Спокойно слушает мнение других участников команды и дает ему оценку	5	
		Не умеет приводить доказательную информацию для защиты своей работы	10	
III. Личностные результаты				
1. Умение выступать перед аудиторией	Подача и владение обучающимися подготовленной информацией	Испытывает серьезные затруднения при подготовке плана работы	1	Наблюдение, деловая игра
		Готовит выступления с помощью педагога, участников команды или родителей	5	
		Готовит выступление и выступает самостоятельно, не испытывает затруднений	10	
2. Умение отстаивать свою точку зрения	Способность приводить доказательства в защиту своей работы, убеждать	Не умеет приводить доказательную информацию для защиты своей работы	1	Наблюдение
		Осуществляет доказательства при помощи наводящих вопросов преподавателя	5	

	товарищей по команде в своей правоте	Самостоятельно проводит анализ информации, на основе которой приводится доказательства своей работы	10	
--	--------------------------------------	---	----	--

Результативность:

Низкий уровень: 9-44 баллов

Средний уровень: 45-69 балла

Высокий уровень: 70-90 баллов

Диагностика результативности освоения дополнительной общеразвивающей программы «Основы промышленного дизайна: от идеи к прототипу»

Базовый уровень

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностики
I. Предметные результаты				
1. Навыки работы над проектом	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Не может самостоятельно разработать поэтапный план работы над проектом, испытывает серьезные затруднения при работе на каждом этапе	1	Итоговый проект
		Разрабатывает поэтапный план работы над проектом с помощью преподавателя	5	
		Самостоятельно разрабатывает план работы над проектом, работу на каждом этапе выполняет самостоятельно, при необходимости спрашивает консультацию преподавателя	10	
2. Знание приемов скетчинга	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Не умеет передавать фактуру материалов, испытывает затруднения с выбором оттенков, не использует правила создания перспективных изображений	1	Практическая работа №1
		Передает фактуру материалов с ошибками, выбор оттенков выполняет при помощи преподавателя, в изображении нарушена перспектива	5	
		Умеет передавать фактуру материалов, выполнять композицию изображений	10	
3. Умение выполнять чертежи в соответствии с ЕСКД;	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Испытывает серьезные затруднения при выборе формата чертежа и расположении видов, простановке размеров	1	Тест
		Самостоятельно осуществляет выбор формата чертежа, расположение видов, простановку размеров выполняет с помощью преподавателя	5	

		Самостоятельно осуществляет выбор формата чертежа, расположение видов и простановку размеров	10	
4. Навыки 3D моделирования в ПО Autodesk Fusion 360, КОМПАС 3D, Blender	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Работает в одном из представленных ПО, остальные вызывают затруднения	1	Практическая работа №2, тест
		Работает в представленных ПО с помощью преподавателя, испытывает затруднения на этапе проектирования трехмерных моделей	5	
		Ориентируется с легкостью в каждом ПО, не испытывает затруднений на этапе проектирования трехмерных моделей	10	
5. Умение работать с программами для 3D-печати	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Не может самостоятельно подготовить модель к 3D-печати	1	Практическая работа №2
		Готовит модель к 3D-печати с помощью преподавателя	5	
		Самостоятельно готовит модель к 3D-печати	10	
II. Метапредметные результаты				
1. Умение нести ответственность за свои действия при работе над проектом	Способность подтверждать свои действия в ходе работы над проектом	Не способен отвечать на вопросы преподавателя, всю ответственность перекладывает на товарища по команде	1	Наблюдение
		Не отказывается от своих слов и действий, но частично перекладывает ответственность на товарища по команде	5	
		Не отказывается от своих слов и действий во время работы над проектом, отвечает на вопросы преподавателя	10	
2. Умение отстаивать свою точку зрения	Способность приводить доказательства в защиту своей работы, убеждать товарищей по команде в своей правоте	Не умеет приводить доказательную информацию для защиты своей работы	1	Наблюдение
		Осуществляет доказательства при помощи наводящих вопросов преподавателя	5	
		Самостоятельно проводит анализ информации, на основе которой приводятся доказательства своей работы	10	

3. Умение осуществлять поиск информации, производить ее анализ	Способность пользоваться поисковыми системами	Умеет пользоваться поисковыми системами, не умеет формулировать запрос для поиска, не умеет систематизировать полученную информацию	1	Наблюдение
		Умеет пользоваться поисковыми системами, формулировать запрос для поиска информации, не умеет анализировать информацию и представлять ее в виде тезисов	5	
		Умеет формулировать запрос для поиска, пользоваться поисковыми системами, анализировать полученную информацию и представлять ее в виде тезисов	10	
4. Умение предлагать свои решения поставленных проблем	Способность анализировать ситуацию, делать выводы	Не умеет проводить анализ поставленной проблематики	1	Наблюдение
		Проводит анализ поставленной проблематики с помощью преподавателя	5	
		Проводит самостоятельный анализ поставленных проблем, предлагает решение	10	
III. Личностные результаты				
1. Эмпатия (умение сопереживать товарищам, понимать их точку зрения)	Способность слышать участников по команде, анализировать их точку зрения и принимать ее адекватно	Учащийся ведет себя вспыльчиво, не принимает во внимание мнение участников команды)	1	Наблюдение
		Не всегда учитывает мнение товарищей по команде	5	
		Спокойно слушает мнение других участников команды и дает ему оценку	10	
2. Участие в конкурсах, выставках, фестивалях	Проявление инициативы участия в конкурсах, подготовка работ	Редко участвует в конкурсах внутри объединения	1	Наблюдение
		Участвует в конкурсах, выставках внутри объединения, учреждения	5	
		Регулярно принимает участие в выставках, конкурсах в масштабе города, района, области	10	

Результативность:

Низкий уровень: 11-55 баллов

Средний уровень: 56-89 балла

Высокий уровень: 90-110 баллов.