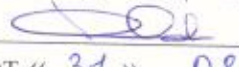


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ПРОФОРИЕНТАЦИИ»  
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

СОГЛАСОВАННО

Заместитель директора по УР  
МАУ ДО «ЦТТиП» НМР РТ

 М. В. Киселева  
от « 31 » 08 2022г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МАУ ДО «ЦТТиП» НМР РТ

 М. А. Кирпичонок

Приказ № 196  
от « 31 » 08 2022г.



Принята на заседании  
педагогического совета

Протокол № 1

от « 31 » 08 2022 года

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН»  
(Базовый уровень)

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10-14 лет

**Срок реализации:** 1 год (144 часа)

**Автор-составитель:**

Шакирова Алина Эльвировна,  
педагог дополнительного образования

г. Нижнекамск 2022

## Содержание

1.	<b>Пояснительная записка</b> .....	3
2.	<b>Структура программы</b> .....	11
2.1.	Объем программы .....	11
2.2.	Учебный план .....	11
2.3.	Содержание учебного плана первого года обучения .....	13
3.	<b>Условия реализации программы</b> .....	17
3.1.	Материально-техническое оснащение .....	17
3.2.	Методическое обеспечение реализации программы .....	18
4.	<b>Список литературы</b> .....	20
4.1.	Список литературы, используемой педагогом .....	20
4.2.	Список рекомендуемой литературы для обучающихся .....	20
	Приложение 1 Контрольно – измерительные материалы	
	Приложение 2 Календарно – тематический план	



# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Нормативно-правовое обеспечение программы.

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
7. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28 сентября 2020 года N 28;
8. Устав МАУ ДО «Центр технического творчества и профориентации» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан.

**Актуальность и направленность программы.** Актуальность программы «Промышленный дизайн», обусловлена стремительным развитием 3D проектирования в области техники, архитектуры и других объектов окружающей среды, что предусматривает получение обучающимися знаний в области конструирования и моделирования. Такой подход в освоении технических дисциплин нацеливает ребят на осознанный выбор профессии, связанной с авиа, авто, судостроением, архитектурой, одеждой и т.п.

На современном этапе развития экономики и научно-технического прогресса в России существует необходимость в подготовке кадров высокой квалификации, готовых после окончания учебного заведения к самостоятельной продуктивной и творческой работе.

В программе расширены рамки изучения методик формообразования и конструирования и рекомендаций по использованию материалов, технологиям трехмерного моделирования.

## **Отличительные особенности программы и новизна.**

Программа «Промышленный дизайн» является дополнительной общеобразовательной(общеразвивающей) программой, которая соответствует



тенденциям развития современных способов образования, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы.

Проектный способ деятельности создает благоприятную образовательную среду, формирующую основные навыки, необходимые промышленному дизайнеру, в рамках самостоятельной работы. Такой подход позволяет идеально объединить процессы образования и практической деятельности с целью получения конкурентоспособных изделий.

Вариативный способ реализации программы позволяет максимально вовлечь детей в процесс и выстроить образовательный курс интересный конкретной группе обучающихся. Это помогает поддерживать постоянный уровень заинтересованности и желания получать знания, расширяет образовательный потенциал ребенка, при этом наставник контролирует ситуацию и мягко управляет ей.

Кейсовые задания и мастер-классы помогут обучающимся получить необходимые знания и навыки в области промышленного дизайна, а творческие задания и проектная работа разовьет в них самостоятельность и творческий подход к решению задач.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребенка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

### **Цель программы**

Целью программы является формирование углубленных знаний и умений в области промышленного дизайна, в том числе практических навыков работы с высокотехнологичным оборудованием, развитие творческих и познавательных способностей учащихся.

### **Задачи программы**

Достижение поставленной цели складывается из выполнения следующих задач:

#### Обучающие:

- Углубленно изучить понятие «Промышленный дизайн», определить сферу деятельности промышленного дизайнера;
- познакомиться с усложненными принципами создания скетча;
- изучить принципы колористики в дизайне;
- получить навыки работы в растровых и векторных редакторах;
- получить навыки макетирования из различных материалов;
- получить опыт в прототипировании и испытании продукта;
- получить опыт макетирование и прототипирование с использованием высокотехнологичного оборудования;
- получить опыт в выполнении проектной деятельности, включая анализ потребительского рынка, глубинный анализ желаний потребителей, поиск и сбор необходимой информации.



### Развивающие:

- развивать дизайнерские и конструкторские навыки;
- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать самостоятельность и ответственность к выполняемой работе;
- развивать умение отстаивать свою точку зрения;
- развивать умение представлять и защищать свой проект;
- развивать информационную компетентность, навыки работы с различными источниками информации.

### Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- воспитать интерес к техническому виду творчества;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, ответственность, умение доводить начатое дело до конца.

**Адресат программы.** Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 10-14 лет.

**Срок и этапы реализации программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения – 144 академический часа.

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

**Режим занятий:** 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

### **Формы организации образовательного процесса.**

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – 15 человек. Состав групп постоянный.

Образовательный процесс по данной программе может строиться как в традиционной очной форме, так и с использованием дистанционных технологий обучения с помощью Интернет-ресурсов дистанционного обучения, блогов, сообществ, рассылки обучающих материалов по электронной почте. Программа предусматривает предоставление учащимся возможности очной защиты подготовленных заочно проектов.

**Методы:** проблемный, поисковый, исследовательский, кейс-метод, проектная деятельность.

### **Формы работы:**

- практическое занятие;
- занятие – соревнование;
- деловая игра;
- самостоятельная работа.

### **Виды учебной деятельности:**

- анализ проблемных учебных ситуаций;
- систематизация данных;
- программирование;
- построение математических моделей физических процессов;
- построение алгоритмических конструкций для программной реализации математических моделей;
- определение свойств приборов по чертежам и моделям;
- поиск необходимой информации;
- выполнение практических работ;
- конструирование и моделирование;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

#### **Требования к результатам освоения программы:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **уметь:**

- генерировать и разрабатывать идеи;
- проводить глубокий анализ потребительских запросов;
- создавать скетчи;
- макетировать;
- работать с растровыми и векторными программами;
- проводить испытания готового продукта;
- презентовать и защищать собственный проект;
- самостоятельно искать необходимую информацию из разных источников;
- разрабатывать, проектировать и анализировать собственные проекты, а также предметы промышленного дизайна.

##### **знать:**

- основные понятия промышленного дизайна, скетчинга и колористики;
- основные тенденции в сфере промышленного дизайна;
- выдающихся деятелей в сфере промышленного дизайна;
- основные характеристики материалов, используемых в промышленном дизайне; принципы работы растровых и векторных программ;
- принципы работы с высокотехнологичным оборудованием.

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся в результате ее прохождения овладеть знаниями, умениями, навыками и дает возможность выполнения проектных работ, общественно значимых для собственного города и региона. Формой отчетности является выполнение практических задач и последующая защита реализованного проекта.

Результатом освоения программы должен стать устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.



В результате освоения образовательной программы обучающиеся должны освоить личностные, метапредметные и предметные компетенции:

Результат (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Личностные компетенции	уметь работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.	демонстрация результата, участие в проектной деятельности;
	защищать собственные разработки и решения;	защита проекта;
	быть нацеленным на результат; проявлять техническое и критическое мышления, познавательную активность, творческую инициативу, самостоятельность;	проектная деятельность проектная деятельность
	формировать ответственное отношение к учению;	экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов;
	демонстрировать готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.	оценивание знаний и представленных мультимедийных презентаций.
	Метапредметные компетенции	уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;		выполнение практических работ
владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;		тестирование
правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;		выполнение практических работ
уметь ориентироваться в информационном пространстве.		проектная деятельность, презентации и защиты проектов

Предметные компетенции	формировать умения и навыки безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в сети Интернет;	наблюдение
	выполнять построение чертежей;	выполнение практических работ
	уметь самостоятельно конструировать технические модели и объекты;	проектная деятельность
	знать название применяемых материалов, инструментов и приспособлений и их назначение;	выполнение практических работ
	знать правила и способы разметки материалов;	выполнение практических работ
	владеть техническими приемами макетирования; владеть навыками работы с высокотехнологичным оборудованием, в том числе лазерным и гравировальным оборудованием.	проектная деятельность

### Формы подведения итогов реализации программы

Основной формой подведения итогов дополнительной общеразвивающей программы «Промышленный дизайн» является проектная деятельность.

### Критерии оценки защиты проекта:

Критерии оценивания	Аспект оценивания	Максимальный балл
Целеполагание	Проектная работа соответствует цели и отвечает на проблемные вопросы – 3 балла	3
	Проектная работа соответствует цели и отвечает на некоторые проблемные вопросы – 2 балла	
	Проектная работа не совсем точно отражает цель проекта и его проблемные вопросы – 1 балл	
Формулировка задач проекта	Поставленные задачи ведут к достижению цели проекта – 3 балла	3
	Не все задачи ведут к достижению цели проекта – 2 балла	
	Представленные задачи не ведут к достижению цели проекта – 1 балл	



Результаты работы	<p>Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, оформлены в соответствии с правилами – 3 балла</p> <p>Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении – 2 балла</p> <p>Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат значительные ошибки в оформлении – 1 балл</p>	3
Устная защита проекта	<p>Устное выступление участника логично, отсутствуют речевые ошибки – 3 балла</p> <p>Устное выступление участника логично, присутствуют незначительные речевые ошибки, не мешающие пониманию материала – 2 балла</p> <p>Устное выступление участника не всегда логично, присутствуют речевые ошибки, которые затрудняют понимание – 1 балл</p>	3
Соответствие выступления и презентации	<p>Выступление не повторяет текст презентации или публикации – 3 балла</p> <p>Выступление частично повторяет текст презентации или публикации – 2 балла</p> <p>Выступление полностью повторяет текст презентации или публикации – 1 балл</p>	3
Ответы на вопросы	<p>В ходе устного выступления даны ответы на все вопросы – 3 балла</p> <p>В ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы – 2 балла</p> <p>Обучающийся затруднялся давать правильные ответы на вопросы – 1 балл</p>	3
Итого		18

## 2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

### 2.1. Объем программы

Год обучения	Уровень	Кол-во часов
1 год	Базовый уровень	144

### 2.2. Учебный план первого года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
	Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности, знакомство с оборудованием	2	1	1	Беседа, практическая работа на оборудовании	Опрос
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основы трехмерного моделирования в Blender 3D.</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>34</b>		
1.1	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	2	1	1	Лекция, практическая работа	Тестирование
1.2	Объекты в Blender. Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	2	1	1	Лекция, практическая работа	Опрос
1.3	Subdivide – подразделение в Blender. Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender. Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	6	2	4	Лекция, практическая работа	Самостоятельная работа
1.4	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	4	1	3	Лекция, практическая работа	Заполнение баг-листа по результатам тестирования модели
1.5	Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender	6	1	5	Лекция, практическая работа	Практический контроль
1.6	Творческие проекты	20	0	20	Творческая мастерская	Практический контроль
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Скульптинг и анимация в Blender 3D.</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>		
2.1	Скульптинг. Импорт, экспорт файлов. Создание и сохранение проектов.	2	1	1	Лекция, практическая работа	Написание отчета
2.2	Физика объекта Cloth, Fluid, Smoke	2	1	1	Лекция, практическая работа	Решение задач
2.3	Система частиц Hair, Emitter	6	1	5	Лекция, практическая	Тестирование



					работа	
2.4	Основы анимация в Blender 3D.	4	1	3	Лекция, практическая работа	Решение задач
2.5	Основы персонажной анимации в Blender 3D.	6	1	5	Деловая игра	Решение задач
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Подготовка моделей под печать</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>30</b>		
3.1	Требования к 3D-модели. Особенности форматов трехмерных моделей.	2	1	1	Лекция, практическая работа	Решение задач
3.2	Создание модели. Корректировка модели для печати	2	1	1	Лекция, практическая работа	Практический контроль
3.3	Материалы для 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати	2	1	1	Лекция, практическая работа	Практический контроль
3.4	Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати. Конвертация в STL. Формирование G-кода для печати. Выбор положения модели.	2	1	1	Лекция, практическая работа	Практический контроль
3.5	Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати	2	1	1	Деловая игра	Мини-проекты
3.6	Создание авторских моделей и их печать	20	0	20	Практическая работа	Практический контроль
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Макетирование и прототипирование с использованием высокотехнологичного оборудования</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>47</b>		
4.1	Основы векторного редактора Inkscape. Построение простых векторных изображений.	2	1	1	Лекция, практическая работа	Тестирование
4.2	Работ с объектами и изображениями. Подготовка контуров для лазерного станка.	2	1	1	Лекция, практическая работа	Практический контроль
4.3	Маски в Inkscape.	6	1	5	Лекция, практическая работа	Заполнение чек-листа по функциям
4.4	Работа с текстом в программе Inkscape.	4	1	3	Творческая мастерская	Практический контроль
4.5	Прототипирование с использованием технологий лазерной	10	1	10	Творческая мастерская	Практический контроль



	резки и гравировки					
4.6	Решение кейсов	26	0	26	Работа над кейсами	Защита решения кейсов
	Защита итоговых проектов	2	0	2	Семинар	Протокол защиты проектов
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>27</b>	<b>117</b>		

### 2.3. Содержание учебного плана первого года обучения

#### РАЗДЕЛ 1. ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER 3D

##### Тема 1.1. Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender.

Теория. Свободное приложение Blender для создания трехмерной графики, анимации, интерактивных программ и др. Особенности интерфейса. Принцип организации главного окна. Пять редакторов. Экраны и их задачи. Редактор 3D View и его четыре региона. Настройка Blender. Управление сценой в Blender.

Практика. Перемещение и изменение объектов в Blender (найти все регионы в 3D View, попробовать скрывать и открывать их).

##### Тема 1.2. Объекты в Blender. Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender

Теория. Базовые трансформации (перемещение, вращение, масштабирование). Объектный режим и режим редактирования. Набор режимов взаимодействия объекта. Вершины (vertex). Ребра (edge). Грани (face). Центральная точка. Mesh-объекты. Сетки и полисетки. Их функция. Десять предустановленных mesh-объектов. Blender слои. Трансформация Extrude (выдавливание). Инструмент трансформации Extrude.

Практика. Создание объектов «Молекула воды», «Капля». Создание объекта модели самолета путем экструдирования.

##### Тема 1.3. Subdivide – подразделение в Blender. Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender. Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender

Теория. Subdivide – инструмент для разделения прямоугольных и треугольных ребер и граней mesh-объектов. Алгоритм и особенности использования модификатора Boolean в Blender.

Практика. Создание моделей «домика». Создание объекта модели «колбы» с помощью булевых инструментов. Создание модели «гантель» с использованием инструмента Mirror.

##### Тема 1.4. Smooth (сглаживание) объектов в Blender

Теория. Группа инструментов сглаживания – трансформаторы. Кнопка Smooth (гладко). Затенение (Shading). Кнопка Smooth Vertex (сгладить вершину). Модификаторы Smooth, Corrective Smooth и Laplacian Smooth их особенности. Модификатор Subdivision Surface – лучший выбор.

Практика. Создание трех похожих картинок со сглаженной сферой в центре с применением любого из вариантов сглаживания: затенение Smooth;



трансформатор Subdivide Smooth; модификатор Subdivision Surface.

### **Тема 1.5. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender**

Теория. Изменение цветовых свойств объекта. Другие визуальные свойства объекта. Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта. Вкладка Diffuse (диффузия, рассеивание). Specular – цвет блика. Shadow – тень. Текстуры для реалистичности материала. Несколько текстур материала. Многообразие настроек текстур.

Практика. Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала. Создание картинки, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет. Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов

### **Тема 1.6. Творческие проекты**

Практика. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Работа над целями и задачами проекта. Проект прототипа дизайн-решения. Работа над аудиовизуальным оформлением проекта. Проработка функциональной составляющей проекта под решение проблемы.

## **РАЗДЕЛ 2. СКУЛЬПТИНГ И АНИМАЦИЯ В BLENDER 3D.**

### **Тема 2.1. Скульптинг. Импорт, экспорт файлов. Создание и сохранение проектов.**

Теория. Понятие скульптинг. Создание и сохранение файлов.

Практика. Создать объект с помощью функции скульптинг и сохранить его.

### **Тема 2.2. Физика объекта Cloth, Fluid, Smoke**

Теория. Масштаб-понятие; правила нанесения размеров на чертежах.

Практика. Нанесение размеров на чертежах в карточках.

### **Тема 2.3. Система частиц Hair, Emitter**

Теория. Деление отрезков прямых на равные части; построение и измерение углов транспортиром; построение и деление углов; способы построения многоугольников; определение центра дуги окружности.

Практика. Практическая отработка навыков геометрических построений и сопряжений.

### **Тема 2.4. Основы анимации в Blender 3D.**

Теория. Изображение плоскости на комплексном чертеже; проецирующие плоскости и плоскость общего положения; проекции точки прямой, расположенных на плоскости; проекции плоских фигур; взаимное расположение плоскостей; прямая, принадлежащая плоскости; пересечение прямой с плоскостью; пересечение плоскостей.

Практика. Построение проекций плоских фигур по алгоритму.

### **Тема 2.5. Основы персонажной анимации в Blender 3D.**

Теория. Общие сведения об аксонометрических проекциях. Прямоугольная изометрическая проекция плоских фигур.

Практика. Построение аксонометрических проекций по алгоритму.



## **РАЗДЕЛ 3. ПОДГОТОВКА МОДЕЛЕЙ ПОД ПЕЧАТЬ**

### **Тема 3.1. Требования к 3D-модели. Особенности форматов трехмерных моделей.**

Теория. Подготовка 3D-модели к печати на аддитивном станке с использованием программ-слайсеров, калибровка, настройка и эксплуатация 3D-принтера, постобработка полученного изделия.

Практика. Составление чек-листа для разработки трехмерных моделей под печать.

### **Тема 3.2. Создание модели. Корректировка модели для печати.**

Теория. Вспомогательная геометрия. Построение зеркального тела. Круговой и линейный массивы операций. Дополнительные операции: отверстие, фаски, скругления. Моделирование резьбы. Условное изображение резьбы. Создание дополнительных плоскостей.

Практика. Стенки и ребра жесткости. Создание оболочки и ребра. Проектирование модели корпусной детали. Упругие элементы. Пружины сжатия. Проектирование модели винтовой пружины.

### **Тема 3.3. Материалы для 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати.**

Теория. Виды пластика, его предназначение, базовые настройки принтера под печать определенными видами материалов.

Практика. Составление базовых настроек для принтера по видам печатающего материала.

### **Тема 3.4. Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати. Конвертация в STL. Формирование G-кода для печати. Выбор положения модели.**

Теория. Настройка печати. Разбор нюансов при 3D-печати. Типы филамента. Пробная печать. Настройка положения столика. Влияние прогрева и охлаждения материала. Настройка скорости печати и процента внутреннего заполнения.

Практика. Конвертация в STL. Формирование G-код для печати. Выбор положения модели.

### **Тема 3.5. Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати**

Теория. Улучшение качества печати. Анализ напечатанных деталей. Модернизация принтера. Прочистка сопла. Влияние толщины слоя на качество печати. Альтернативные варианты улучшения сцепления модели с нагревательным столом.

Практика. Составление чек-листа по подготовке принтера к печати.

### **Тема 3.6. Создание авторских моделей и их печать**

Практика. Разработка моделей, подготовка STL-файла, базовые настройки 3D-принтера под печать, учитывая особенности материала печати.

## **РАЗДЕЛ 4. МАКЕТИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО**



## **ОБОРУДОВАНИЯ**

### **Тема 4.1. Основы векторного редактора Inkscape. Построение простых векторных изображений.**

Теория. Введение в программу Inkscape. Атрибуты окна Inkscape. Рабочее окно программы Inkscape. Знакомство с интерфейсом. Создание нового документа. Сохранение и закрытие документа.

Практика. Знакомство с интерфейсом. Изучение горизонтального меню, панели настроек. Палитра цветов. Строка состояния. Создание нового документа. Сохранение и закрытие документа.

### **Тема 4.2. Работ с объектами и изображениями. Подготовка контуров для лазерного станка.**

Теория. Назначение контуров. Элементы контуров.

Практика. Создание контуров. Редактирование контуров. Обводка контура.

### **Тема 4.3. Маски в Inkscape.**

Теория. Наложение маски на изображение, функции маски.

Практика. Наложение маски на изображение.

### **Тема 4.4. Работа с текстом в программе Inkscape.**

Теория. Особенности простого и фигурного текста.

Практика. Оформление текста. Размещение текста вдоль траектории. Создание рельефного текста. Масштабирование, поворот и перемещение отдельных букв текста. Изменение формы символов текста.

### **Тема 4.5. Прототипирование с использованием технологий лазерной резки и гравировки**

Практика. Подготовка 2D-модели к изготовлению на станке лазерной резки с использованием программ-слейсеров. Калибровка, настройка и эксплуатация станка лазерной резки для изготовления изделия. Постобработка полученного изделия

### **Тема 4.6. Решение кейсов**

Практика. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Работа над целями и задачами проекта. Проект прототипа дизайн-решения. Работа над аудиовизуальным оформлением проекта. Проработка функциональной составляющей проекта под решение проблемы.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-техническое оснащение

##### Профильное оборудование:

Ножницы	-	15 шт.
Канцелярский нож	-	15 шт.
Линейка	-	15 шт.
Карандаш	-	15 шт.
Пластики ABS, PLA	-	15 шт.

##### Программное обеспечение:

- ОС Windows
- Blender 3D
- Adobe Photoshop
- Текстовый редактор Блокнот
- Microsoft Power Point
- Программа-слайсер UltraCura
- Векторный редактор Inscapе

##### Компьютерное оборудование:

Моноблок	-	15 шт.
Мышки	-	15 шт.
Клавиатура	-	15 шт.

##### Презентационное оборудование:

- Интерактивная доска
- Проектор

##### Дополнительное оборудование:

Учительский стол	-	1 шт.
Учительский стул	-	1 шт.
Парты одноместные	-	15 шт.
Стулья ученические	-	15 шт.

#### 3.2. Методическое обеспечение реализации программы

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Методы и приёмы организации образовательного процесса при реализации программы:

Словесные методы: объяснение, беседа, дискуссия, рассказ.



Практические методы: работа с текстом, составление планов, работа над проектами, выполнение творческих заданий рассказов, сборников или альбомов с творческими работами и проектами.

Игровые методы: подвижные игры, инсценировки, живая наглядность.

Наглядные методы: показ видеоматериалов, проведение экскурсий, демонстрация техники.

Виды дидактических материалов, используемые при реализации программы:

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует наглядные пособия следующих видов:

- схематические или символические (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы, чертежи, шаблоны и т.п.);
- картинные (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);
- звуковые (аудиозаписи);
- смешанные (видеозаписи, учебные кинофильмы и т.д.);
- дидактические пособия (рабочие тетради, раздаточный материал, практические задания, упражнения и др.);
- компьютерные программы в электронном виде (компьютеры с программами, CD, флеш-носители);
- учебные пособия, журналы, книги, Интернет-ресурсы.

При реализации программы с целью повышения качества и эффективности процесса обучения применяются современные эффективные технологии обучения, ориентированные не на накопление знаний, а на организацию активной деятельности обучающихся:

- технологии проектной деятельности;
- компьютерные (информационные) технологии;
- технологии учебно-игровой деятельности (моделирование);
- технологии коммуникативно-диалоговой деятельности;
- модульные технологии;
- квест-технологии;
- технологии личностно-ориентированного обучения;

Информационные технологии используются в различных видах деятельности:

- при подготовке и проведении занятий;
- для создания авторских мультимедийных презентаций;
- в рамках индивидуальной и групповой проектной деятельности;
- для самостоятельной работы;
- для накопления демонстрационных материалов к занятиям (видеоматериалы, таблицы, презентации, карты);

Одним из основных методов является метод проектного обучения, так как он является неотъемлемой частью учебного процесса. Исходный лозунг

основателей системы проектного обучения – «Все из жизни, все для жизни». Обучение строится на активной основе, через практическую деятельность ученика, ориентируясь на его личный интерес и практическую востребованность полученных знаний в дальнейшей жизни, обучающийся имеет возможность через проектную деятельность освоить получаемые знания. Проекты представляются в виде готовых программ, презентаций проектов, научных докладов, моделей, демонстрации видеофильма. Достоинствами проектной деятельности являются:

- Уметь работать в коллективе;
- Брать ответственность за выбор решения на себя;
- Разделять ответственность с другими;
- Предоставлять ребенку свободу выбора темы, методов работы;
- Понимание каждым обучающимся важности работы и др.



## 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### 4.1. Список литературы, используемой педагогом

#### Основная

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2018;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2019;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

#### Дополнительная

1. Чередниченко О.П., Савенков М.В., Лавренова Т.В. Компьютер или карандаш? Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании "ИТНО-2018".
2. Чередниченко О.П., Самсонов И.К., Карабут В.В. Современные подходы к методике проектированию технических изделий. Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании "ИТНО-2018".

### 4.2. Список рекомендуемой литературы для обучающихся

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2012;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2014;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.