

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кировское областное государственное образовательное автономное  
учреждение дополнительного профессионального образования  
«Институт развития образования Кировской области»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ИРО Кировской области

  
\_\_\_\_\_  
Н.В. Соколова  
« 23 » 12 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**(повышения квалификации)**

**«Применение технологии 3D-моделирования в образовательном  
процессе»**

*(в количестве 40 часов)*

Киров, 2021

**Министерство образования Кировской области**  
**Кировское областное государственное образовательное автономное  
учреждение дополнительного профессионального образования «Институт  
развития образования Кировской области»**

**Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)**

**Применение технологии 3D-моделирования в образовательном процессе**

**Разработчик(и) программы:  
Мамаева Е.А., КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»**

Киров, 2021

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** - совершенствование профессиональных компетенций педагогов, необходимых для применения 3D-моделирования и прототипирования в образовательном процессе.

**1.2. Планируемые результаты обучения:**

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	формирование мотивации к обучению	возможности применения 3D-моделирования в образовательном процессе и методику организации работы с 3D-принтером	реализовывать проектную и исследовательскую деятельность с использованием 3D-моделирования
Общепедагогическая функция. Обучение	формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями	основные сведения о возможностях 3D-моделирования и прототипирования	использовать программы 3D-моделирования для создания моделей и подготовки их к печати

**1.3. Категория слушателей:**

учителя общеобразовательных организаций

**1.4. Форма обучения** - Очно-заочная

**1.5. Срок освоения программы:** 40 ч.

## Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час		
1	Входное тестирование	1	0	1	0	тест
2	Основные понятия 3D-моделирования	3	2	1	0	практическая работа
3	Возможности применения 3D-моделирования в образовательном процессе	6	2	4	0	практическая работа
4	Программы для создания 3D-моделей	4	2	2	0	практическая работа
5	Виды моделирования	12	2	10	0	практическая работа
6	Введение в 3D-печать	12	4	8	0	практическая работа
7	Итоговая аттестация	2	2	0	0	тест

	Итого	40	14	26	0	
--	-------	----	----	----	---	--

## 2.2. Рабочая программа

### 1 Основные понятия 3D-моделирования ( лекция - 2 ч. практическое занятие - 1 ч. )

Лекция·Общие сведения об аддитивных технологиях. Преимущества и недостатки аддитивных технологий. Этапы работы над моделями. Текстурирование. Виды анимации. Визуализация.

Практическая работа·Создание моделей из готовых объектов. Использование трехмерных моделей для виртуальной и дополненной реальности.

### 2 Возможности применения 3D-моделирования в образовательном процессе ( лекция - 2 ч. практическое занятие - 4 ч. )

Лекция·Варианты применения аддитивных технологий в образовании. Цели обучения аддитивным технологиям. Преимущества использования 3D-печатных моделей в обучении. Возможности использования 3D-технологий в проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Практическая работа·Возможности применения 3D-моделирования в проектной и исследовательской деятельности

### 3 Программы для создания 3D-моделей ( лекция - 2 ч. практическое занятие - 2 ч. )

Лекция·Основные возможности программного обеспечения для создания трехмерных моделей

Практическая работа·Сравнение веб-сервисов для создания 3D-моделей.

### 4 Виды моделирования ( лекция - 2 ч. практическое занятие - 10 ч. )

Лекция·Твердотельное моделирование. Полигональное моделирование. Слайны и сплайновое моделирование. Применение модификаторов и булевых операций.

Практическая работа·Использование геометрических примитивов для создания трехмерных объектов. Применение полигонального и сплайнового моделирования для создания трехмерных объектов

### 5 Введение в 3D-печать. ( лекция - 4 ч. практическое занятие - 8 ч. )

Лекция·Технологии, применяемые для 3D-печати. Технология FDM - печати. Обзор материалов, применяемых в технологии FDM - печати. Ограничения технологии. Устройство 3D-принтера. Режимы печати различными пластиками. Программное обеспечение для подготовки модели к печати на 3D-принтере. Вывод модели на печать.

Практическая работа·Подготовка модели к 3D-печати.

## Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

### Входной контроль

**Форма:** тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Тестирование включает 10 заданий, на выполнение отводится 40 минут.

**Критерии оценивания:**

Тест считается выполненным при верных ответах на 70% заданий.

**Примеры заданий:**

1. Аббревиатура САПР расшифровывается как:

- система автоматического проекта рисунка
- система автоматизированного проектирования
- система автоматизированного поиска распознаваний
- система автоматического пуска рисунка

2. Для работы в TinkerCAD необходимо:

- установить программу на компьютер
- создать учетную запись
- использовать CAD
- иметь 3D принтер

**Количество попыток:** не ограничено

### **Промежуточный контроль**

**Раздел программы:** Основные понятия 3D-моделирования

**Форма:** практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям необходимо: 1) зайти в среду моделирования 2) ознакомиться с возможностями по применению готовых объектов 3) создать свой объект

**Критерии оценивания:**

Слушатель получает отметку зачтено, если созданный составной объект образован из не менее, чем 5 простых.

**Примеры заданий:**

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** Возможности применения 3D-моделирования в образовательном процессе

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям предлагается найти варианты использования аддитивных технологий для изучения преподаваемой дисциплины.

**Критерии оценивания:**

отметка «зачтено» ставится в случае, если найдены примеры на все варианты применения аддитивных технологий в образовании.

**Примеры заданий:**

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** Программы для создания 3D-моделей

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям необходимо: 1) проанализировать программы для 3D-моделирования, их требования к аппаратному обеспечению и возможности компьютерного оборудования образовательной организации и сделать выводы о возможности и эффективности их применения в образовательном процессе. Материалы работы необходимо представить в виде таблицы. 2) проанализировать веб-сервисы для обучения 3D-моделированию. Обосновать выбор конкретного сервиса для решения образовательных задач. Материалы работы необходимо представить в виде таблицы. По желанию можно дополнить работу презентацией.

**Критерии оценивания:**

отметка «зачтено» ставится в случае, если корректно заполнено более 70% содержимого таблицы

**Примеры заданий:**

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** Виды моделирования

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям предлагается разработать учебную модель по преподаваемому предмету. Тема определяется слушателем самостоятельно. Должны быть использованы геометрические примитивы для создания трехмерного объекта. Обязательно использование полигонального моделирования и булевых операций. Разработанная модель объекта должна соотноситься с реализуемой программой образовательной организации по выбранной учебной дисциплине и содержать информацию о применении данной модели в учебном процессе. Разрабатываемый фрагмент учебного занятия с использованием модели должен занимать не менее трети от общего времени планируемого урока. Материалы работы необходимо представить в виде таблицы. По желанию можно дополнить работу презентацией.

**Критерии оценивания:**

отметка «зачтено» ставится в случае, если корректно заполнено более 70% содержимого таблицы (верно указано цель этапа работы, рассчитано время, грамотно подобрано содержание, методы, приемы, формы работы).

**Примеры заданий:**

**Практическая работа №4. Использование геометрических примитивов для создания трехмерных объектов. Применение полигонального и сплайнового моделирования для создания трехмерных объектов.**

Этап урока	Время, мин.	Цель	Содержание учебного материала	Методы и приёмы работы	Формы работы	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся

**Количество попыток:** не ограничено

**Раздел программы:** Введение в 3D-печать.

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Слушателям предлагается осуществить подготовку ранее созданной модели к печати на 3D-принтере. Алгоритм работы: 1. Экспортировать итоговый результат в формат для 3D-печати - stl. 2. Перенести файл на флэш-накопителе в программу управления 3D-принтером. 3. Открыть stl файл изделия в программе управления 3D-принтером. 4. Выбрать настройки печати: экструдер (если их несколько), скорость печати, заполнение. 5. Напечатать модель.

**Критерии оценивания:**

отметка «зачтено» ставится в случае, если корректно выбраны настройки для печати

**Примеры заданий:**

**Количество попыток:** не ограничено

**Итоговая аттестация**

**Форма:** Тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Тестирование включает 15 заданий.

**Критерии оценивания:**

Тест считается выполненным при верных ответах на 70% заданий.

**Примеры заданий:**

1. Аббревиатура 3d расшифровывается как:

- 3 dimensions
- 3 digits
- 3 data
- 3 dreams

2. Аналог САПР в английском языке:

- Auto
- Pro
- SAP
- CAD

**Количество попыток: 1**

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (в последней редакции) - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174) (дата обращения: 18.10.2021)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. N 287) – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16. 06. 2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н) – URL: <http://профстандартпедагога.рф> (дата обращения: 18. 10. 2021)
5. Паспорт федерального проекта «Современная школа» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. № 16 – URL: [http://minobrnauki.gov.ru/files/NP\\_Obrazovanie.htm](http://minobrnauki.gov.ru/files/NP_Obrazovanie.htm) (дата обращения: 18. 10. 2021)
6. Распоряжение Минпросвещения России «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей» от 12.01.2021 N P-6 – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/629d57d81e7ee12ca5c11a96f3aeae16/> (дата обращения: 18. 10. 2021) (дата обращения: 18. 10. 2021)

#### **Литература**

### Основная литература

1. Горелик, А.Г. Самоучитель 3ds Max 2020. СПб.: БХВ - Петербург, 2020. – 544 с.
2. Григорьев, С.Г. Реализация дополнительных общеобразовательных программ с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум» (методическое пособие) / С.Г. Григорьев. - М., 2021. - 166 с.
3. Колесниченко, Н.М., Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с.
4. Копосов, Д. Г. 3D-моделирование и прототипирование. 7 класс. Уровень 1: учебное пособие – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 128 с.
5. Копосов, Д. Г. 3D-моделирование и прототипирование. 8 класс. Уровень 2: учебное пособие – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 160 с.
6. Косино, О.А. Реализация образовательных программ по предмету «Технология» с использованием оборудования центра «Точка роста» (методическое пособие) / О.А. Косино - М., 2021. - 140 с.
7. Поташник, М.М. Проектная и исследовательская деятельность учащихся на основе ФГОС (суть, сходство и различие, профанация и грамотная реализация) / М. М. Поташник, М. В. Левит // Завуч. - 2016. -№1. - с.4-25.
8. Ритланд М. 3D-печать с помощью SketchUp. М.: ДМК Пресс, 2020. - 136 с.
9. Серова, М.Н. Учебник-самоучитель по трехмерной графике в Blender 3D. Моделирование, дизайн, анимация, спецэффекты. - М.: Солон-пресс, 2021. - 272 с.
10. Уханёва, В. А. Технология. Компьютерная графика, черчение. 8 класс - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 128 с.

### Дополнительная литература

1. Альба, Р., Аттاران, М., Ле К. ZBrush для начинающих. М.: ДМК Пресс, 2021. - 300 с.
2. Большаков, В.П., Чагина, А.В 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов. СПб.: Питер, 2021 - 256 с.
3. Горьков Д., Холмогоров В. 3D-печать с нуля СПб.: БХВ - Петербург, 2020. – 256с.
4. Клайн Л. Fusion 360. 3D-моделирование для мейкеров. СПб.: БХВ - Петербург, 2021. – 288 с.
5. Хворостов, Д.А. 3D Studio Max + V-Ray + Corona. Проектирование дизайна среды. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2021. - 333 с.

### Электронные обучающие материалы

#### Интернет-ресурсы

1. Курс для начинающих «Введение в Blender»– URL: <https://younglinux.info/blender/course> (дата обращения: 01. 11. 2021)
2. Обучающие уроки на официальном сайте Tinkercad– URL: <https://www.tinkercad.com/learn/> (дата обращения: 01. 11. 2021)
3. Официальный сайт фирмы АСКОН для образовательных учреждений – URL: <https://edu.ascon.ru> (дата обращения: 01. 11. 2021)
4. Официальный сайт фирмы АСКОН – URL: <http://www.askon.r> (дата обращения: 01. 11. 2021)

#### 4.2. Материально-технические условия реализации программы



## Технические средства обучения

На группу из 25 обучаемых:

1	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО Cura, Blender 3D	10 шт.
2	3D-принтер	2 шт.
3	Катушка с пластиком для печати объемных моделей	4 шт.