

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Ставропольский краевой институт развития образования, повышения
квалификации и переподготовки работников образования»
Центр непрерывного повышения профессионального мастерства

«УТВЕРЖДАЮ»



Ректор

И.В. Соловьева

Решение Ученого Совета

2024 г., протокол № 1

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)
«ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОЦЕССЕ»

Категория слушателей: учителя информатики, технологии, педагог дополнительного образования «Точка роста».

Срок освоения программы: 36 часов

Разработана:

Руководитель ЦНППМ

 **И.В. Цифанова**

Методист ЦНППМ

 **И.В. Фурсов**

Методист ЦНППМ

 **Д.С. Похолок**

Ставрополь, 2024

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы - совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области применения аддитивных технологий в образовательном процессе.

1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовые функции	Трудовые действия	Знать	Уметь
<p>Общепедагогическая функция. Обучение Профстандарт: 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)</p>	<p>Планирование и проведение учебных занятий</p>	<p>- технологии повышения качества образования по учебным предметам «Информатика», «Технология»; - особенности использования современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности.</p>	<p>- применять технологии повышения качества образования по учебным предметам «Информатика», «Технология»; - применять особенности современного цифрового оборудования в урочной и во внеурочной деятельности.</p>
<p>Общепедагогическая функция. Обучение Профстандарт: 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)</p>	<p>Формирование навыков, связанных с информационными технологиями (далее - ИКТ)</p>	<p>Цифровые инструменты, оптимизирующие работу педагога</p>	<p>Применять возможности цифровых инструментов для оптимизации работы педагога</p>
<p>Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы Профстандарт: 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых</p>	<p>Организация, в том числе стимулирование и мотивация, деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях</p>	<p>Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p>	<p>Применять формы и методы обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p>

1.3. Категория слушателей: педагогические работники (учителя информатики, технологии, педагоги дополнительного образования), осуществляющие обучение по основным и дополнительным программам образования

1.4. Форма обучения –очно-заочная с применением дистанционных технологий обучения.

1.5. Срок освоения программы - 36 часов.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), вида аттестации	Всего часов	Виды занятий, работ			Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия, час			
1	Государственная политика, нацеленная на повышение качества образования в РФ.	2	2				
2	Роль аддитивных технологий в проектной деятельности	2	2				
3	Проектный метод обучения, командная работа, трекинг учебных проектов	4				4	
4	Виды 3D-принтеров. Конструктивные элементы 3D принтера.	4				4	
5	Проектирование трехмерных моделей для 3D-печати в он-лайн сервисах	4				4	
6	Проектирование трехмерных моделей для 3D-печати	6	2	4			<i>Практическая работа</i>
7	Применение 3D-сканера для создания трехмерных моделей	2		2			<i>Практическая работа</i>
8	Подготовка трехмерной модели для печати. Программа слайсер.	4		4			<i>Практическая работа</i>
9	Подготовка 3D-принтера для печати модели	2		2			<i>Практическая работа</i>
10	Решение проблем при печати модели	2	2				
11	Техническое обслуживание 3D-принтера	2				2	
12	Итоговая аттестация: Разработка и защита проекта	2		2			<i>Методическая разработка</i>
	Итого	36	8	14		14	

2.2. Рабочая программа

1. Государственная политика, нацеленная на повышение качества образования в РФ. (лекция - 2 часа)

Лекция. Доступность, эффективность и качество образования в соответствии с реалиями. Анализ документов федерального и регионального уровней, регламентирующих деятельность образовательной организации. Требования к содержанию образовательного процесса.

2. Роль аддитивных технологий в проектной деятельности (лекция - 2 часа)

Лекция. Понятие аддитивных технологий. Виды аддитивных технологий. Сферы применения аддитивных технологий. Аддитивные технологии и их перспективы в проектной деятельности

3. Проектный метод обучения, командная работа, трекинг учебных проектов. (самостоятельная работа - 4 часа)

Самостоятельная работа. Формирование тем по проектной деятельности. Формирование команды. Этапы создание проектов. Подход к образованию, основанный на организации учебного процесса в форме проектов. Внедрение аддитивных технологий в проектную работу.

4. Виды 3D-принтеров. Конструктивные элементы 3D принтера (самостоятельная работа - 4 часа)

Самостоятельная работа. Порошковые 3D-принтеры. Фотополимерные 3D-принтеры. Гипсовые 3D-принтеры. Восковые 3D-принтеры. Виды пластика. Конструкция принтера. Возможности применения принтеров разного вида в образовательном процессе.

5. Проектирование трехмерных моделей для 3D-печати в он-лайн сервисах (Самостоятельная работа - 4 часа)

Самостоятельная работа. Применение среды проектирования для трехмерного моделирования в он-лайн режиме. Инструменты для трехмерного моделирования в он-лайн сервисах. Этапы проектирования модели в он-лайн сервисах. Распространённые форматы файлов, используемые для трёхмерной печати. Варианты сохранения моделей.

6. Проектирование трехмерных моделей для 3D-печати (лекция – 2 часа, практическое занятие - 4 часа)

Лекция. Основы 3D-моделирования для 3D-печати. Выбор программного обеспечения для моделирования. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Виды САПР. Возможности САПР. Учет требований 3D-печати. Этапы получения 3d модели.

Практическая работа. Принципы проектирования трехмерных моделей в САПР. Создание эскиза. Инструментарий для моделирования трехмерных моделей. Моделирование сложных фигур. Размеростабильность, точность. Слушатели, используя учебные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО выполняют самостоятельную работу, способствующую совершенствованию умения. Применять возможности цифровых инструментов для оптимизации работы педагога.

7. Применение 3D-сканера для создания трехмерных моделей. (практическое занятие - 2 часа)

Практическая работа. Порядок и условия сканирования для создания трехмерных моделей. Обработка модели после выполнения сканирования. Сканирование трехмерных моделей.

8. Подготовка трехмерной модели для печати. Программа слайсер. (практическое занятие - 4 часа).

Практическая работа. Назначение программ-слайсеров. Основной инструментарий программы-слайсера. Преобразование трехмерной модели в машинный код. Принципы подготовки модели в слайсере. Основные настройки при подготовке к печати

9. Подготовка 3D-принтера для печати модели. (практическое занятие - 2 часа).

Практическая работа. Условия печати модели. Порядок подготовки 3D-принтера для печати модели. Основные настройки 3D-принтера.

10. Решение проблем при печати модели. (лекция - 2 часа).

Лекция. Деформация распечатки. Смещение первого слоя. Смещение слоев в модели. Отсутствующие слои. Трещины в высоких объектах. Дыры на верхнем слое. Волоски, паутина. Недостаточное или избыточное экструдирование.

11. Техническое обслуживание 3D-принтера. (самостоятельная работа - 2 часа).

Самостоятельная работа. Ошибки принтера и их устранение. Регулярное обслуживание принтера. Техника безопасности при использовании принтера. Правила эксплуатации 3D-принтера. Наиболее встречающиеся неисправности принтера и способы их устранения.

12. Итоговая аттестация. (Методическая разработка - 2 часа)

Комплексная работа. Итоговая аттестация проводится в форме комплексной работы.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы Промежуточный контроль

Раздел программы: 6. Проектирование трехмерных моделей для 3D-печати.

Форма: практическая работа

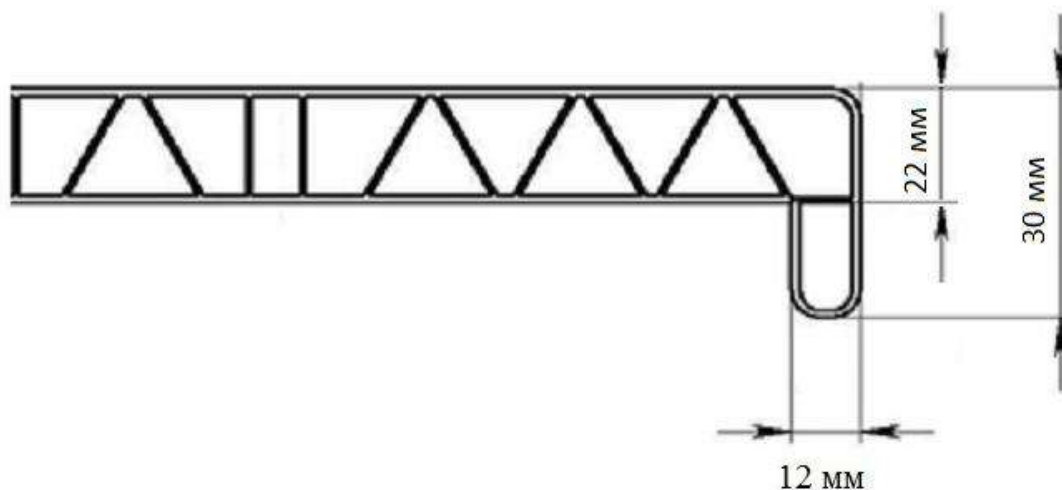
Описание, требования к выполнению: необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

Критерии оценивания: Работа считается выполненной, если соответствует следующим критериям: 1) сформирована модель в САПР; 2) отсутствие ошибок «нулевой толщины». 3) отсутствие ошибок «невозможные соединения» 4) соответствие требуемым размерам.

Примеры заданий:

Построить в системе автоматизированного проектирования трёхмерную модель боковой заглушки для подоконника.





Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы: 7. Применение 3D-сканера для создания трехмерных моделей

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению: необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

Критерии оценивания: Работа считается выполненной, если соответствует следующим критериям: 1) оцифрована физическая модель; 2) Трехмерная модель обработана и подготовлена к печати.

Примеры заданий:

Провести трехмерное сканирование объекта «Компьютерная мышь». Выполнить постобработку отсканированной модели, удалить шумы от сканирования и провести компрессию.

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы: 8. Подготовка трехмерной модели для печати. Программа слайсер.

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению: необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

Критерии оценивания: 80-100% правильно выполненных заданий - "высокий уровень сформированности компетенций", 60-79% правильно выполненных заданий - "достаточный уровень сформированности компетенций"; 0-59% - "недостаточный уровень сформированности компетенций"

Примеры заданий:

Подготовить к печати ABS пластиком построенную модель «Боковая заглушка для подоконника» в программе слайсер с оптимальными параметрами качества печати. Отчет предоставить в виде скриншота подготовленной модели и настроек печати.

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы: 9. Подготовка 3D-принтера для печати модели

Форма: практическая работа

Описание, требования к выполнению: необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

Критерии оценивания: 80-100% правильно выполненных заданий - "высокий уровень сформированности компетенций", 60-79% правильно выполненных заданий -

"достаточный уровень сформированности компетенций"; 0-59% - "недостаточный уровень сформированности компетенций"

Примеры заданий:

Подготовить к печати 3D-принтер для модели «Боковая заглушка для подоконника». Задать оптимальные характеристики качества печати 3D-принтера. Отчет предоставить в виде скриншота меню настроек печати 3D-принтера.

Количество попыток: не ограничено.

Итоговая аттестация

Форма: комплексная работа

Описание, требования к выполнению:

Необходимо выполнить задания, согласно прилагаемой форме.

Критерии оценивания:

Оценка выставляется по двухбалльной системе («зачтено», «не зачтено»). Для получения оценки «зачтено» технологическая карта должна соответствовать требованиям ФГОС ООО, включены кейсовые задания, и цифровые инструменты, и упражнения.

Примеры заданий:

Необходимо разработать элемент технологической карты урока с произвольной тематикой согласно учебного плана (предмет на выбор) с учетом разноуровневых видов оценивания с применением аддитивных технологий.

Форма представления результата работы:

Деятельность учителя	Деятельность учащихся					
	Предметная		Метапредметная		Личностная	
	Осуществляемые действия	Формы и приемы организации деятельности	Осуществляемые действия	Формы и приемы организации деятельности	Осуществляемые действия	Формы и приемы организации деятельности
1-й этап урока						
2-й этап урока						

Количество попыток: 1

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями) [электронный ресурс], – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

2. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413.

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

Литература:

1. Подкопаев С. А., Демишкевич Э. Б. Аддитивные технологии и прототипирование: учебно-методическое пособие / Подкопаев С. А., Демишкевич Э. Б.; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 48 с.: ил. - Библиогр. в конце кн.
2. Ляпков А. А., Троян А. А. Полимерные аддитивные технологии: учебное пособие / Ляпков А. А., Троян А. А. - СПб.: Лань, 2022. - 119 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 112-117.
3. Ермаков С.С. Современные технологии электронного обучения: анализ влияния методов геймификации на вовлеченность учащихся в образовательный процесс // Современная зарубежная психология. 2020. Том 9. № 3. С. 47—58. DOI:10.17759/jmfr.2020090304
4. Антонова В.С., Осовская И.И. Аддитивные технологии: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2021.-30 с.

Электронные учебные материалы

Интернет-ресурсы

1. ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <https://fioco.ru>.
2. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [электронный ресурс], – режим доступа: www.fipi.ru.
3. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <http://skiv.instrao.ru>.
4. Реестр примерных общеобразовательных программ [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <http://www.fgosreestr.ru>
5. Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://edsoo.ru/>.
6. Центр оценки качества образования [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html.
7. Информационный сайт «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://edurobots.org/>
8. Ежегодный Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест» [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://www.robofest.ru/>
9. 3Д Принтер [Электронный ресурс]. Режим доступа// URL: <https://helpcenter.picaso-3d.ru/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо компьютерное и мультимедийное оборудование для использования видео- и аудиовизуальных средств обучения с подключением к сети интернет, пакет слайдовых презентаций (по темам программы), а также информационная среда платформы дистанционного обучения ГБУ ДПО СКИРО ПК и ПРО(<https://kpk.staviropk.ru/login/index.php>)

Аудитории, оснащенные компьютерами, проекторами, доступом в Интернет, программным обеспечением для трехмерного моделирования, 3D-принтер, 3D-сканер.