



Протокол заседания
 педагогического совета
 № 11 от 14.10.2020

УТВЕРЖДАЮ


 О.В. Самонарова
 Директор АНО ДПО «МЦК «Цель»
 14.10.2020



Титульный лист программы

Автономная некоммерческая организация
 дополнительного профессионального образования
 «Многопрофильный центр квалификаций «Цель»

Дополнительная профессиональная программа
 повышения квалификации

**«ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ»**

72 акад. час.

2020 год

1. Цель программы

Цель программы — сформировать и развить у педагогов перспективные профессиональные компетенции, позволяющие им применять аддитивные технологии в образовательной деятельности.

Достижение цели обеспечивается решением следующих основных задач программы:

1. Формирование представления о аддитивных технологиях;
2. Формирование понимания процесса реализации аддитивных технологий;
3. Формирование и развитие навыка работы в программах для трехмерного моделирования.
4. Развитие навыка проектирования 3D-объектов;
5. Развитие навыка работы с 3D-принтерами;
6. Мотивация преподавателя к использованию аддитивных технологий в образовательной деятельности

2. Планируемые результаты обучения:

2.1. Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. Роль аддитивных технологий в текущей и перспективной жизнедеятельности общества, в условиях Индустрии 4.0 и реализации Национальной Технологической Инициативы;

2.1.2. Роли трехмерного моделирования и аддитивных технологий в цифровой экономике;

2.1.3. Возможности применения Blender 3D/Cura 3D по созданию трёхмерных компьютерных моделей; Основные принципы работы с 3D объектами;

2.1.4 Классификации, способов создания и описания трёхмерных моделей;

2.1.5. Применение техники редактирования 3D объектов;

- 2.1.6. Назначение и технологических свойств материалов для 3D печати;
 - 2.1.7. Устройство 3D принтера;
 - 2.1.8. Классификация 3D принтеров;
 - 2.1.9. Алгоритм использования 3D принтеров;
 - 2.1.10 Типы используемых расходных материалов для 3D печати.
 - 2.1.11. Форматы экспорта файлов для настройки параметров трехмерной печати
 - 2.1.12. Приложения для работы с файлами для 3D принтеров
 - 2.1.13. Профессии и должности, требующие применения аддитивных технологий
 - 2.1.14. Техники безопасности использования 3D принтеров
 - 2.1.15. Примеры применения аддитивных технологий в образовании
 - 2.1.16. Принцип формирования учебных материалов
- 2.2. Умение (способность к деятельности)
- 2.2.1. Использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
 - 2.2.2. Создавать модели и сборки средствами Blender 3D/Cura 3D;
 - 2.2.3. Использовать модификаторов при создании 3D объектов;
 - 2.2.4. Создать более сложный объект из готовых 3D примитивов;
 - 2.2.5. Использовать основные методы моделирования;
 - 2.2.6. Составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
 - 2.2.7. Выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
 - 2.2.8. Конструировать, моделировать, изготавливать изделия;
 - 2.2.9. Проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;

2.2.10. Создавать новые дидактические материалы по применению аддитивных технологий в учебном процессе;

2.2.11. Распределять работу при коллективной деятельности;

2.2.12. Использовать интернет для поиска и подбора открытого программного обеспечения, схем и изображения для трехмерного моделирования;

2.2.13. Подбирать подходящие методы 3D-моделирования для реализации конкретной задачи;

2.2.14. Определять учебные цели образовательной деятельности с применением аддитивных технологий;

2.2.15. Использовать элементы межпредметной интеграции при выработке концепции учебных мероприятий;

2.2.16. Выбирать материалы, инструменты и оборудование для учебного проекта;

2.2.17. Распределять работу в коллективной деятельности;

2.2.18. Проводить разработку творческого проекта изделия с использованием аддитивных технологий;

2.2.19. использовать готовые наработки аддитивных технологий в образовательной деятельности

2.3. Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1 Навыки разработки 3D-моделей в программах Blender 3D и Cura 3D;

2.3.2 Навыки 3D-печати для решения прикладных задач;

2.3.3 Навыки проектирования образовательной деятельности с применением аддитивных технологий / внедрения аддитивных технологий в образовательную деятельность.

3. Категория слушателей

1.1. Образование

- среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

4. Учебный план программы «Применение аддитивных технологий в образовательном процессе»

№ п/ п	Модуль	Всего , час	Виды учебных занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятель- ная работа
1	Модуль 1. Вводный	2	1		1
2	Модуль 2. Основы аддитивных технологий. Виды и принципы работы.	12	9		3
3	Модуль 3. Построение трехмерных моделей, визуализация полученных результатов.	29	9	17	3
4	Модуль 4. Работа с Аддитивным оборудованием	18	7	11	
5	Модуль 5. Применение аддитивных технологий в образовании	3	1	2	
6	Модуль 6. Инновационные педагогические методики	3	1	2	
7	Выходная диагностика	1			1
Итоговая аттестация		4	Зачет по итогам : - результатов выходной диагностики - выполнения командного проекта по 3D моделированию и созданию готовой 3D модели. - разработки слушателем плана урока с применением аддитивных технологий и инновационных педагогических методик		

5. Календарный план-график реализации образовательной программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц) – далее по мере комплектования групп

№ п/ п	Наименование учебных модулей	Трудоёмкость (час)	Сроки обучения Ноябрь 2020
1	Модуль 1. Вводный	2	
2	Модуль 2. Основы аддитивных технологий. Виды и принципы работы.	12	01.11 - 05.11
3	Модуль 3. Построение трехмерных моделей, визуализация полученных результатов.	29	06.11 - 12.11
4	Модуль 4. Работа с аддитивным оборудованием	18	13.11 - 17.11
5	Модуль 5. Применение аддитивных технологий в образовании	3	18.11 - 19.11
6	Модуль 6. Инновационные педагогические методики	3	20.11 - 20.11
7	Выходная диагностика	1	20.11.2020.
	Итоговая аттестация	4	20.11.2020.
Всего:		72	01.11 - 20.11

**6. Учебно-тематический план программы
«Применение аддитивных технологий в
образовательном процессе»**

№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			лекции	практич еские занятия	самостоя тельная работа	
1	Модуль 1. Вводный	2	1		1	
1.1	Входная диагностика	1			1	Входная диагностика
1.2	Ознакомитель	1	1			

№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			лекции	практич еские занятия	самостоя тельная работа	
	ный вебинар.					
2	Модуль 2. Основы аддитивных технологий. Виды и принципы работы.	12	9		3	
2.1	Что такое «Эпюр Монжа» или вопросы создания изделия простыми словами.	3	2		1	
2.2	Введение в аддитивные технологии.	3	2		1	
2.3	Вехи развития аддитивных технологий.	1	1			
2.4	Аддитивные технологии для прикладного применения.	3	2		1	
2.5	Аддитивные технологии в Цифровой экономике.	3	2			
3	Модуль 3. Построение трехмерных моделей, Построение	29	9	17	3	Самоконтроль- -рефлексия

№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			лекции	практич еские занятия	самостоя тельная работа	
	трехмерных моделей, визуализация полученных результатов..					
3.1	Введение в трехмерную графику	3	1	2		
3.2	Мастер-класс: «Первый проект»	5	2	3		
3.3	Структура объекта и позициониров ание (система координат)	6	2	3	1	
3.4	Работа с модификатора ми	5	2	3		
3.5	Виды моделировани я	5	1	3	1	
3.6	Визуализация будущего объекта	5	1	3	1	
4	Модуль 4. Работа с Аддитивным оборудование м	18	7	11		Самоконтроль- -рефлексия



№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			лекции	практич еские занятия	самостоя тельная работа	
4.1	Классификация 3Д принтеров. Материалы для аддитивного производства.	1	1			
4.2	Устройство 3Д принтеров. Конструктивные элементы 3Д принтеров. Технические характеристики. Техника безопасности при работе с 3Д принтерами	1	1			
4.3	Подготовка модели для 3Д печати (Blender)	5	1	4		
4.4	Подготовка к 3Д печати (Cura 3D)	4	1	3		
4.5	Практическая работа с оборудованием на основе использования аддитивных технологий печати	4	1	3		
4.6	Виртуальная экскурсия на производство	3	2	1		

№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			лекции	практич еские занятия	самостоя тельная работа	
5	Модуль 5. Применение аддитивных технологий в образовании	3	1	2		Самоконтроль- -рефлексия
5.1	Применение аддитивных технологий в образовании для начальных классов	1	1			
5.2	Применение аддитивных технологий в образовании для средней и старшей школы	2		2		
6	Модуль 6. Инновационн ые педагогически е методики	3	1	2		Самоконтроль- -рефлексия
6.1	Информацион но- коммуникацио нные технологии. Компьютериза ция оценивания.	1	1			
6.2	Проектный метод обучения, командная работа, трекинг учебных проектов	2		2		
7	Выходная диагностика	1			1	Выходная диагностика

№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			лекции	практич еские занятия	самостоя тельная работа	
	Итоговая аттестация	4		4		
	Разработка плана урока с применением аддитивных технологий и инновационн ых педагогически х методик (индивидуаль ная методическая разработка).	2		2		Зачет
	Разработка и печать 3Д модели объекта (шахматной фигуры, проч.) (командная проектная работа).	2		2		Зачет

***7. Учебная (рабочая) программа повышения
квалификации «Применение аддитивных технологий в
образовании»***

Модуль 1. Вводное занятие (2 ак. час)

1.1 Входная диагностика

1.2 Ознакомительный вебинар.

Ознакомительный вебинар, направлен на формирование у обучающегося общего понимания о предстоящем процессе обучения. Знакомство с преподавательским коллективом. Формулировка основных целей и задач, которые будут решены в ходе курса. Рассказ о программе обучения, о том, как будет устроена работа на курсе как при прослушивании вебинаров, так и самостоятельная. Описание системы оценки уровня получаемых знаний. Демонстрация учителям конечной задачи курса и навыков, которые они приобретут по окончании курса.

Модуль 2. Основы аддитивных технологий. Виды и принципы работы. (12 ак. час)

2.1 Что такое «Эпюр Монжа» или вопросы создания изделия простыми словами.

Жизненный цикл изделия, его основные этапы и особенности. Проектирование изделия. Конструкционные материалы. Свойства материалов. Требования к материалам при изготовлении изделия. Технологии изготовления изделий. Приёмка изделия.

2.2 Введение в аддитивные технологии.

Введение понятийного аппарата, формулировка основных задач, решение которых наиболее оптимально реализуется посредством аддитивных технологий. Знакомство с 3D принтером. Примеры применения аддитивных технологий в промышленности, в учёбе, на отдыхе, в работе, в быту.

2.3 Вехи развития аддитивных технологий.

История развития аддитивных технологий – применяемое оборудование и изделия, которые можно было делать на заре развития технологий, современные изделия. Технологические уклады их связь с передовыми технологиями. Возможности аддитивных технологий «тогда» и «сейчас» на примере жизненного цикла изделия. Процесс 3D печати – основные этапы и работа 3D принтера.

2.4 Аддитивные технологии для прикладного применения.

Что должен знать новичок, для того, чтобы заняться 3D печатью. Перечень ключевых навыков. Перечень программного обеспечения, требующегося для начала. Примеры существующего оборудования, материалов, применяемых в 3D печати. Направления жизнедеятельности человека, в которые сейчас интегрированы аддитивные технологии. 3D печать и бытовые проблемы.

2.5 Аддитивные технологии в Цифровой экономике.

Четвертая промышленная революция и роль в ней аддитивных технологий. Статистика развития рынка аддитивных технологий, реальные примеры рыночных предложений. Очевидные и неочевидные примеры применения аддитивных технологий. Онлайн-сервисы.

Модуль 3. Построение трехмерных моделей, визуализация полученных результатов.

(29 ак. час, в том числе практической работы 17 ак. часов см. ТАБЛИЦА “Описание практико-ориентированных заданий и кейсов”)

3.1 Введение в трехмерную графику

Знакомство с основными понятиями трехмерной графики. Обзор программ для 3Д моделирования. Приобретение навыка работы с специализированным программным обеспечением. Подготовка к работе, где скачать и как установить ПО. Знакомство с интерфейсом программы, его настройка, базовые комбинации горячих клавиш, работа мышкой. Знакомство с процессом разработки трехмерных объектов. Создание проекта с простыми трехмерными моделями на основе геометрических моделей.

3.2 Мастер-класс: «Первый проект»

Создание проекта и проектирование детали (простого трехмерного объекта) на основе технического задания. Демонстрация работы с объектами (добавление, перемещение, выделение, копирование, удаление, увеличение/уменьшение, поворот). Мастер-класс по созданию простых 3Д моделей.

3.3 Структура объекта и позиционирование (система координат)

Знакомство с базовой структурой трехмерных моделей: ребра, грани, точки. Демонстрация способов отображения трехмерных объектов для удобства проектирования. Редактирование трехмерных объектов на продвинутом уровне при помощи режимов редактирования. Знакомство с устройством системы координат в Blender: глобальная и локальная.

3.4 Работа с модификаторами

Знакомство и приобретение навыка работы с модификаторами: Array, Bevel, Boolean, Decimate, Mirror, Screw, Solidify, Subdivision Surface. Принципы использования разных модификаторов при производстве изделий.

3.5 Виды моделирования

Знакомство с цифровым проектированием и моделированием трехмерной графики. Демонстрация современных технологий создания трехмерных объектов: полигональное моделирование, пропорциональное моделирование, моделирование при помощи кривых. Создание трехмерных объектов на основе исходных ортогональных проекций (схем), изображений. Создание трехмерных объектов на основе технического задания.

3.6 Визуализация будущего объекта

Подготовка трехмерного объекта к демонстрации при помощи компьютера. Настройка сцены: установка освещения, настройка позиций камеры, подбор ракурса, покраска детали. Знакомство с процессом рендеринга. Рендеринг конкретного объекта.

Модуль 4. Работа с Аддитивным оборудованием

(18 ак. час, в том числе практической работы 11 ак. часов см. ТАБЛИЦА “Описание практико-ориентированных заданий и кейсов”)

4.1 Классификация 3D принтеров. Материалы для аддитивного производства.

Приводится описание классификации 3D принтеров по технологии, по кинематическим схемам, по вариантам изготовления. Описываются сильные и слабые стороны каждого типа. Дается описание видов и типов расходных материалов, методы их производства, свойства. Применяемость и взаимозаменяемость материалов.

4.2 Устройство 3D принтеров. Конструктивные элементы 3D принтеров. Технические характеристики. Техника безопасности при работе с 3D принтерами.

Разбираются устройство и основные конструктивные элементы типовых 3D принтеров. Разбираются характеристики принтеров, определяются ключевые, на которые следует обращать внимание. Формулируются требования к рабочему месту и технике безопасности при работе с 3D принтерами. Разбираются типовые виды неисправностей.

4.3 Подготовка модели для 3D печати (Blender)

Настройка базовых свойств среды Blender для работы с трехмерными объектами для 3D печати. Установка расширения, плагинов для работы с объектами для трехмерной печати. Знакомство со спецификой производства трехмерных объектов для 3D печати. Базовая подготовка объекта: размеры,

удаление пустот, проработка «узких» мест для успешной реализации печати изделия. Экспортирование адаптированного для 3Д печати объекта.

4.4 Подготовка к 3Д печати (Cura 3D)

Установки программы, знакомство с интерфейсом, загрузка модели, позиционирование и настройка размера, настройка печати, сохранение и отправка на печать.

4.5 Практическая работа с оборудованием на основе использования аддитивных технологий печати

Знакомство с интерфейсом 3Д принтера. Передача файла с трехмерной адаптированной моделью для 3Д печати. Возможные проблемы и их пути решение при 3Д печати и их решение

4.6 Виртуальная экскурсия на производство

Слушатели смогут осуществить виртуальный тур на одно из промышленных предприятий, применяющих аддитивные технологии. Познакомиться со специалистами высокотехнологичного предприятия. Познакомиться с производственным процессом. Узнать про проектирование механизмов и процесс изготовления конкретных объектов на аддитивном производстве.

Модуль 5. Применение аддитивных технологий в образовании

(3 ак. час, в том числе практической работы 2 ак. часов см. ТАБЛИЦА “Описание практико-ориентированных заданий и кейсов”)

5.1 Применение аддитивных технологий в образовании для начальных классов (1 ак. час)

Использование технологии 3Д ручки в образовании для начальных классов. Разработка технических заданий с ориентацией на специфику возрастной группы.

5.2 Применение аддитивных технологий в образовании для средней и старшей школы (2 ак. час)

Использование технологий 3Д моделирования и печати в образовании для средней и старшей школы. Разработка технических заданий с ориентацией на специфику возрастной группы.

Модуль 6 Инновационные педагогические методики

(3 ак. час, в том числе практической работы 2 ак. часов см. ТАБЛИЦА “Описание практико-ориентированных заданий и кейсов”)

6.1 Информационно-коммуникационные технологии. (1 ак. час)

Задачи информационно-коммуникационных технологий в образовании. Функционал организации учебного процесса. Основные методы компьютеризации оценивания.

6.2 Проектный метод обучения, командная работа, трекинг учебных проектов (2 ак. час)

Тренинг направленный на разработку инновационных педагогических методов обучения, в формате групповой, командной работы.

7. Выходная диагностика (1 ак.ч)

Итоговая аттестация (4 ак.ч, в том числе практической работы 4 ак. часов см. п. 8.3)

ТАБЛИЦА “Описание практико-ориентированных заданий и кейсов”

№	Номер темы/модуля	Наименование практического занятия	Описание
2	Модуль 2. Построение трехмерных моделей, визуализация полученных результатов.		
2.1	Введение в трехмерную графику	Установить и настроить программу Blender	Установить программу Blender. Настроить рабочее пространство в Blender.
2.2	Мастер-класс: «Первый проект»	Первый трехмерный объект	Создайте простой трехмерный объект с использованием готовый 3Д примитивов Blender. На сцене должно быть минимум три разных объекта. Например, можно нарисовать снеговика, который будут состоять из сфер (тело), конуса

№	Номер темы/модуля	Наименование практического занятия	Описание
			(нос) и цилиндра (ведро на голове).
2.3	Структура объекта и позиционирование (система координат)	Создать звезду	Создать звезду из готового примитива конус при помощи режима редактирования.
2.4	Работа с модификаторами	Создать Пуговицу для платья	Создать пуговицу для платья при помощи модификатора Boolean.
2.5	Виды моделирования: полигональное	Моделирование четырьмя способами	<ul style="list-style-type: none"> • Создать рыцарский меч при помощи экструдирования. • Создать ландшафт горной местности при помощи пропорционального моделирования. • Создать трехмерный дом на основе планировки. • Создать бокал для вина при помощи кривой безье и модификатора скручивания.
2.6	Визуализация будущего объекта	Создать изображение на основе 3Д объекта	Выберите одну из своих сделанных работ. Модифицируйте объект (добавьте цвет), добавьте свет на сцену, сделайте рендеринг объекта в jpg изображение.
3	Модуль 3. Работа с Аддитивным оборудованием		
3.3	Подготовка модели для 3Д печати (Blender)	Подготовка модели для печати	Выберите наиболее подходящую для печати 3Д модель из ранее созданных. Подготовьте модель для 3Д печати.
3.4	Подготовка к 3Д печати (Cura 3D)	Подготовка к 3Д печати	Установите программу Cura 3D. Импортируйте ранее подготовленную модель в программу. Разместите модель на виртуальном столе принтера, настройте размер модели.

№	Номер темы/модуля	Наименование практического занятия	Описание
			Сохраните файл для печати на 3Д принтере.
3.5	Практическая работа с оборудованием на основе использования аддитивных технологий печати	Практическая работа с оборудованием на основе использования аддитивных технологий печати	Предполагается в групповой работе получить практический навык печати на 3Д принтере, проекта разработанного группой, по средствам песочницы на базе ООО «СЗРЦ «Алмаз-Антей»
3.6	Виртуальная экскурсия на производство	Виртуальная экскурсия на производство	Предполагается во время просмотра фиксировать основные практические навыки, активно участвовать в дискуссиях и вопросах
4	Модуль 4. Применение аддитивных технологий в образовании		
4.1	Применение аддитивных технологий в образовании для начальных классов	Разработать урок	Разработать урок для начальных классов с применением аддитивных технологий.
4.2	Применение аддитивных технологий в образовании для средней и старшей школы	Разработать урока	Разработать урок для средних или старших классов с применением аддитивных технологий.
5	Модуль 5 Инновационные педагогические методики		
5.1	Информационно-коммуникационные технологии. Компьютеризация оценивания.	Применение Информационно-коммуникационных технологий	Доработать один из уже созданных ранее уроков для средних, начальных или старших классов с применением Информационно-коммуникационных технологий
5.2	Проектный метод обучения, командная работа, трекинг	Применение Проектного метода обучения, командной	Доработать один из уже созданных ранее уроков для средних, начальных или

№	Номер темы/модуля	Наименование практического занятия	Описание
	учебных проектов	работы, трекинг учебных проектов	старших классов с применением проектного метода обучения, командной работы, трекинг учебных проектов

8. Оценочные материалы по образовательной программе

8.1. Вопросы тестирования по модулям

№ модуля	Вопросы входного тестирования	Вопросы промежуточного тестирования	Вопросы итогового тестирования
	в пункте 8.4 вопросы входной диагностики	не предусмотрена, описание самоконтроля/рефлексии - см. пункт 8.5	в пункте 8.4 вопросы входной диагностики

8.2. Описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания

Оцениваемые показатели - уровень владения компетенциями, заявленными в Приложении 2

Критерии оценивания - унифицированные значения оценок уровня владения знаниями, умениями, навыками

Методика оценки:

1. Для каждого слушателя проводятся входная и выходная диагностики уровней сформированности компетенций (перечислены в приложении №2).
2. Оценочная шкала результатов оценки компетенций определяется в %-ной системе.
3. По результатам проведения диагностики, производится определение количества правильных ответов на вопросы по формуле:

$P_k = \frac{V_k}{N_k}$, где:

- P_k - Количество правильных ответов по компетенции
- V_k - Количество вопросов по компетенции

- Н_к - Количество неправильных ответов по компетенции
- 4. По итогам определения количества правильных ответов, определяется их доля в количестве вопросов. Определение результата оценки по компетенции (в %) производится по формуле:
$$P_k (\%) = \frac{П_k * 100}{В_k}, \text{ где:}$$
 - P_к - Результат оценки по компетенции
 - П_к - Количество правильных ответов по компетенции
 - В_к - Количество вопросов по компетенции
- 5. Далее результат оценки по компетенциям усредняется и вычисляется среднее значение оценки по всем компетенциям, по формуле:
$$P (\%) = (P_{k1} + P_{k2} + P_{k3}) : 3, \text{ где}$$
 - P - результат оценки по компетенциям.
- 6. Далее слушателю присваивается оценка по результатам выходной диагностики - по 100%-ной шкале оценивания:
 - значение P_{вых} более 75% - “отлично”;
 - значение P_{вых} более 60%, но менее или равно 75% - “хорошо”;
 - значение P_{вых} от 40% до 60% - “удовлетворительно”;
 - значение P_{вых} менее 40% - “неудовлетворительно”;
- 7. Далее производится определение образовательного прироста компетенций слушателя - отдельно по каждой компетенции, или сразу по всем компетенциям (справочно), по формуле:
$$Pr = P_{вых} - P_{вх}, \text{ где:}$$
 - Pr - образовательный прирост
 - P_{вых} - результат оценки по итогам выходной диагностики
 - P_{вх} - результат оценки по итогам входной диагностики

8.3. примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе.

Контрольные задания по всей образовательной программе:

- 1) Разработать и напечатать 3D модель объекта (шахматная фигура, проч.) - проектная командная работа.
- 2) Разработать план урока с применением аддитивных технологий и инновационных педагогических методик (индивидуальная работа).

8.4. тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.

примеры

Вопросы входной /выходной диагностики уровня сформированности профессиональных компетенций (ПК):

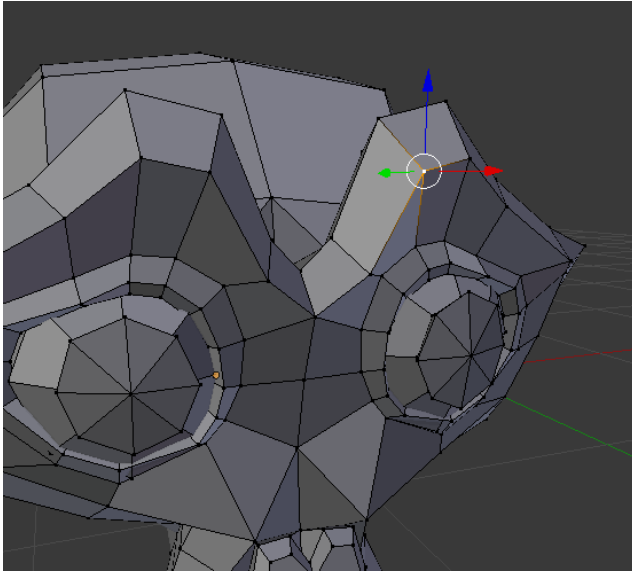
1). ПК 1 “Способность создавать 3D-модели с помощью открытого программного обеспечения”

Вопросы:

1. Укажите плюсы аддитивных технологий с точки зрения экономики
 - Минимальное количество ограничений на сложность изготавливаемых деталей -верный
 - Простота в изготовлении небольших деталей -верный
 - Малое количество отходов -верный
 - простота финишной обработки -верный
 - Трудоёмкость создания 3D модели
2. Выберите программы связанные с 3D моделированием:
 - Blender
 - 3D Max
 - SketchUp
 - PowerPoint
3. Наиболее распространенным материалом для FDM печати на 3D принтерах является:
 - термопластики
 - съедобные материалы
 - жидкие полимеры;
 - металлический порошок.
4. Перечислите металлические материалы, применяемые в аддитивном производстве
 - Алюминий, Кобальт, Медь, Никель, Вольфрам
 - Драгоценные металлы (золото, серебро, платина)
 - Стали различного класса и предназначения
 - Сплавы на основе титана
5. С чего всегда начинается производственный цикл изготовления изделия?
 - подготовка и настройка оборудования;
 - непосредственно печать;
 - финальная обработка поверхности изделия;
 - обработка трехмерной цифровой модели.
6. Для нагрева какой части принтера служит нагревательный элемент?
 - подающая шестерня;
 - термоизолятор;
 - прижимной ролик;
 - сопло
7. Вопрос. Почему когда выделяем один объект выделяется сразу два или более?
 - Программа Blender глючит и требует перезагрузку проекта.
 - **Не вышел из режима редактирования, когда добавлял новый объект.**
 - Не правильно сохранили проект.

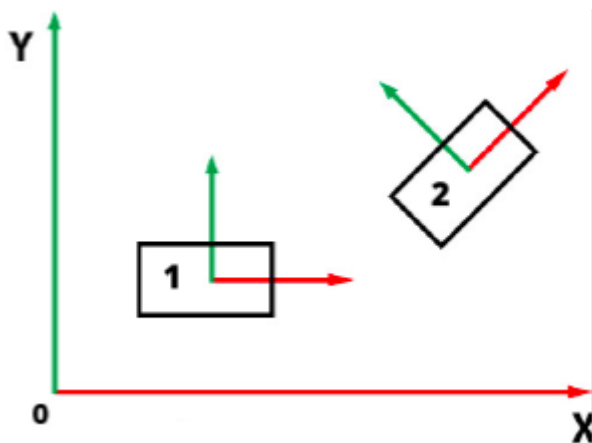


8. Вопрос: Какая часть объекта выделена на изображении?



- Точка
- Гранть
- Полигон

9. Вопрос. Какая система координат изображена у второй фигуры?



- Глобальная
- Локальная

10. Для чего необходимо поддержание градиента температур в печатающей головке принтера?

- плавная подача материала;
- капельная подача материала;
- исключение забивания сопла;
- уменьшение расхода материала.

11. Где возможно применить свои знания по этому курсу? Выберите ВСЕ возможные варианты.

- Создание трехмерных объектов.
- Печать трехмерных объектов.



- Создание анимационных трехмерных фильмов.
 - Создание трехмерных игр.
12. У Вас компьютер от компании Apple. Можете ли Вы установить эту Blender?
- Да, данная программа разработана под все популярные платформы.
 - Нет, данная программа существует только для Windows и Linux.
13. На какой странице официального сайта можно скачать программу Blender?
- <https://www.blender.org>
 - <https://www.blender.org/download/>
 - <https://www.blender.org/about/>
 - <https://www.blender.org/forum/>
14. Как отменить последнее действие?
- Ctrl + X
 - Ctrl + F
 - Ctrl + N
 - Ctrl + Z
15. Не работают «горячие» клавиши, что нужно сделать?
- Свернуть окно программы Blender на пару секунд
 - Перезапустить Blender
 - Поменять раскладку языка на английскую
 - Переустановить Blender
16. Какое расширение имеет файл сделанный в Blender?
- name_file.blender
 - name_file.blend
 - name_file.blend
 - name_file.blend
17. Каким образом можно создать новый проект в Blender. Выберите ВСЕ возможные варианты.
- При запуске Blender создает новый проект
 - Зайти в File → выбрать File New
 - Зайти в File → выбрать Open
 - Зайти в File → выбрать Import
18. Какая комбинация «горячих» клавиш позволяет добавить объект на сцену?
- Shift + A
 - Shift + D
 - Ctrl + C
 - Ctrl + V
19. Какая комбинация «горячих» клавиш позволяет удалить объект со сцены?
- X + Enter
 - B + Enter
 - Ctrl + X
 - Ctrl + D
20. Чтобы открыть список готовые 3D объекты, какой нужно выбрать пункт меню?
- Curv
 - Lamp

- Mesh
- Empty

21. Что из себя представляет полигон?

- плоскость, состоящая из нескольких точек в пространстве, соединённых рёбрами
- трехмерная фигура, состоящая из нескольких точек в пространстве, соединённых рёбрами
- ребро трехмерной фигуры, соединенное точками

22. Для чего нужен режим «Edit mode»?

- Редактирования трехмерные объекты
- Добавления трехмерные объекта
- Удаление трехмерных объектов
- Сохранение трехмерных объектов

23. Как зайти в режим редактирования «Edit mode» с помощью клавиатуры?

- Нажать «Tab»
- Нажать «Shift»
- Нажать «Shift+R»
- Нажать «Tab+R»

24. Сколько минимум точек должно быть у полигона?

- 1
- 2
- 3
- 4

25. Вы когда нибудь создавали 3D модель с использованием программного обеспечения Blender?

- да
- нет

26. Вы когда нибудь создавали 3D модель с использованием программного обеспечения Cura?

- да
- нет

27. Как вы оцените ваши умения и навык владения Blender и/или Cura по 4 бальной шкале, где 1-отсутствуют, 2 - низкие, 3- средние, 4 - продвинутые

- 1
- 2
- 3
- 4

2). ПК 2 “Способность создавать трехмерные объекты на 3D-принтере”

Вопросы:

28. Укажите преимущества аддитивных технологий.

- Значительная экономия средств при запуске производства (данные, необходимые для запуска производства, могут храниться в цифровом виде, и воспроизводятся без материальных затрат.- верный
- Возможность внести поправки на любом этапе скорректировать САД-файл.- верный
- Быстрая адаптация к постоянно меняющимся условиям на рынке - размер партии можно легко поменять в любую минуту в зависимости от повышения или снижения спроса.- верный
- Кастомизация производственной линии - аддитивные технологии позволяют печатать партии, в которых каждый предмет немного отличается от предыдущего, что позволяет создавать производственные линии персонализированных товаров - верный

29. Какие нетипичные материалы применяются в 3D печати.

- пластик, бетон, гипс
- деревянное волокно, поликарбонат, металл
- живые клетки - верный
- шоколад - верный

30. Технология прототипирования необходима, для...

- быстрого производства;
- крупносерийного производства;
- мелкосерийного производства;
- производства готовой продукции.

31. Ключевыми технологиями цифровой экономики являются:

- аддитивное производство и высокопроизводительные автоматизированные линии быстрого производства электронной компонентной базы -верный
- технологии и программное обеспечение роботизированного управления производством и национальные САД/САЕ/САМ системы -верный
- новые технологии сборочного производства -верный
- системы управления жизненным циклом изделия -верный

32. Укажите плюсы аддитивных технологий с точки зрения экономики

- Минимальное количество ограничений на сложность изготавливаемых деталей -верный
- Простота в изготовлении небольших деталей -верный
- Малое количество отходов -верный
- простота финишной обработки -верный
- Трудоёмкость создания 3D модели

33. Выберите программы связанные с 3D моделированием:

- Blender



- 3D Max
 - SketchUp
 - PowerPoint
34. Наиболее распространенным материалом для FDM печати на 3D принтерах является:
- термопластики
 - съедобные материалы
 - жидкие полимеры;
 - металлический порошок.
35. Перечислите металлические материалы, применяемые в аддитивном производстве
- Алюминий, Кобальт, Медь, Никель, Вольфрам
 - Драгоценные металлы (золото, серебро, платина)
 - Стали различного класса и предназначения
 - Сплавы на основе титана
36. С чего всегда начинается производственный цикл изготовления изделия?
- подготовка и настройка оборудования;
 - непосредственно печать;
 - финальная обработка поверхности изделия;
 - обработка трехмерной цифровой модели.
37. Для нагрева какой части принтера служит нагревательный элемент?
- подающая шестерня;
 - термоизолятор;
 - прижимной ролик;
 - сопло
38. Вопрос. Почему когда выделяем один объект выделяется сразу два или более?
- Программа Blender глючит и требует перезагрузку проекта.
 - **Не вышел из режима редактирования, когда добавлял новый объект.**
 - Не правильно сохранили проект.
39. Перечислите этапы жизненного цикла
- исследование и проектирование; разработка; изготовление (производство); поставка; эксплуатация (потребление, хранение); ликвидация
 - создание, производство, поставка, потребление, утилизация;
40. Штангенциркуль, линейка измерительная металлическая, рулетка, микрометр, оптический измерительный микроскоп, измерительный микроскоп Бринелля, глубиномер, штангенглубиномер, рейсмус, нутромер, кронциркуль, угломер, щуп – укажите в перечисленной линейке приборов тот, который не относится к измерительному инструменту.
- Измерительный микроскоп Бринелля
 - Рейсмус
 - Кронциркуль
 - щуп
41. Выберите наиболее точное определение аддитивных технологий:



- обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или САД-модели) методом послойного добавления (add, англ. – добавлять, отсюда и название) материала. - верный
 - это технологии наращивания и синтеза объектов
 - это технологии, создающие трехмерные объекты путем послойного наплавления металла
 - это совокупность технологий, которые создают 3D-объект, добавляя материал способом "слой-на-слой"
42. Какой процесс или процессы лежат в основе аддитивных технологий?
- Послойное выращивание с применением различных технологий в зависимости от типа материала из которого осуществляется изготовление изделия - верный
 - Припайка одного слоя к другому
 - Послойная сварка
 - Изготовление изделия методом в основе которого лежит идея отсечения лишнего
43. Укажите технологии, которые относятся к аддитивным.
- Material extrusion – выдавливание материала; Material Jetting – разбрызгивание материала, струйные технологии; Binder jetting – разбрызгивание связующего;
 - Sheet lamination – соединение листовых материалов; Vat photopolymerization – фотополимеризация в ванне;
 - Powder bed fusion – расплавление материала в заранее сформированном слое; Directed energy deposition – прямой подвод энергии непосредственно в место построения.
 - Все вышеперечисленные - верный
44. Для чего необходимо поддержание градиента температур в печатающей головке принтера?
- плавная подача материала;
 - капельная подача материала;
 - исключение забивания сопла;
 - уменьшение расхода материала.
45. Где возможно применить свои знания по этому курсу? Выберите ВСЕ возможные варианты.
- Создание трехмерных объектов.
 - Печать трехмерных объектов.
 - Создание анимационных трехмерных фильмов.
 - Создание трехмерных игр.
46. Почему когда выделяем один объект выделяется сразу два или более?
- Программа Blender глючит и требует перезагрузку проекта.

- Не вышел из режима редактирования, когда добавлял новый объект.
- Не правильно сохранили проект.

47. Какая технология трехмерной печати наиболее популярна?

- FDM
- Polyjet
- LENS
- LOM

48. По какому принципу работает технология печати FDM?

- Выдавливание расходника при помощи специального сопла.
- Вырезание из расходника при помощи лазера.
- Запекание расходника при помощи лазера.

49. Какой вид пластика имеет подобные характеристики: «прочный, легкий, выдает высокое разрешение, довольно гибкий, при печати издает неприятный запах».

- PLA
- ABS
- PEEK
- HIPS

50. Какая часть 3Д принтера наиболее опасна для человека?

- Экструдер
- Рама
- Фиксатор
- Шаговый двигатель

51. Какие вредные факторы влияют на человека при работе с 3Д принтером? Выберите все возможные варианты.

- испарения пластика
- температура
- шум
- вибрация

52. Как правильно полностью выключить принтер?

- Вытащить вилку из розетки.
- Нажать выключатель.
- Нажать выключатель, вытащить вилку из розетки.
- Вытащить вилку из розетки, нажать выключатель.

3.1.1. Какая технология трехмерной печати наиболее популярна?

- FDM
- Polyjet
- LENS
- LOM

53. По какому принципу работает технология печати FDM?

- Выдавливание расходника при помощи специального сопла.
- Вырезание из расходника при помощи лазера.
- Запекание расходника при помощи лазера.

54. Вы когданибудь распечатывали 3Д модель на 3Д принтере?

- да
- нет

55. Как вы оцените ваши умения и навык работы на оборудовании 3Д печати по 4 бальной шкале, где 1-отсутствуют, 2 - низкие, 3- средние, 4 - продвинутые

- 1
- 2
- 3
- 4

3). ПКЗ “Способность обучать 3D - моделированию с применением инновационных педагогических методик в старших, младших и средних классах в общеобразовательных школах, в организациях ДПО”

Вопросы:

56. Перечислите какие бывают конструкционные материалы.

- Металлы черные (чугуны, стали), цветные (алюминии, титаны, медь, цинк, никель и др., в т.ч. сплавы).
- Неметаллы: пластмассы, керамика, стекло, резины, дерево
- Композиты: на металлической основе, на керамической основе, на полимерной основе
- Все вышеперечисленные

57. Каким нормативным документом определяется жизненный цикл изделия.

- ГОСТ Р 15.000-2016 Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Основные положения - верный
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Единая система конструкторской документации. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ
- ГОСТ 2.317-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Аксонометрические проекции
- ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия

58. Металлы черные (чугуны, стали), цветные (алюминии, титаны, медь, цинк, никель и др., в т.ч. сплавы).

59. Неметаллы: пластмассы, керамика, стекло, резины, дерево

60. Композиты: на металлической основе, на керамической основе, на полимерной основе

61. Все вышеперечисленные - верный

62. Что такое ЕСКД?

- Единая система конструкторской документации — комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации,



разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации) - верный

- Единый свод конструкторской документации – перечень нормативных документов, разработанный для регулирования процесса создания изделия.

63. Перечислите этапы жизненного цикла

- исследование и проектирование; разработка; изготовление (производство); поставка; эксплуатация (потребление, хранение); ликвидация
- создание, производство, поставка, потребление, утилизация;

64. Штангенциркуль, линейка измерительная металлическая, рулетка, микрометр, оптический измерительный микроскоп, измерительный микроскоп Бринелля, глубиномер, штангенглубиномер, рейсмус, нутромер, кронциркуль, угломер, щуп – укажите в перечисленной линейке приборов тот, который не относится к измерительному инструменту.

- Измерительный микроскоп Бринелля
- Рейсмус
- Кронциркуль
- щуп

65. Выберите наиболее точное определение аддитивных технологий:

- обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или САД-модели) методом послойного добавления (add, англ. – добавлять, отсюда и название) материала. - верный
- это технологии наращивания и синтеза объектов
- это технологии, создающие трехмерные объекты путем послойного наплавления металла
- это совокупность технологий, которые создают 3D-объект, добавляя материал способом "слой-на-слой"

66. Какой процесс или процессы лежат в основе аддитивных технологий?

- Послойное выращивание с применением различных технологий в зависимости от типа материала из которого осуществляется изготовление изделия - верный
- Припайка одного слоя к другому
- Послойная сварка
- Изготовление изделия методом в основе которого лежит идея отсечения лишнего

67. Укажите технологии, которые относятся к аддитивным.

- Material extrusion – выдавливание материала; Material Jetting – разбрызгивание материала, струйные технологии; Binder jetting – разбрызгивание связующего;
- Sheet lamination – соединение листовых материалов; Vat photopolymerization – фотополимеризация в ванне;



- Powder bed fusion – расплавление материала в заранее сформированном слое;
- Directed energy deposition – прямой подвод энергии непосредственно в место построения.
- Все вышеперечисленные - верный

68. Что такое технологический уклад?

- это целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, начинающийся с добычи и получения первичных ресурсов и заканчивающийся выпуском набора конечных продуктов, основанный на совокупности технологий, соответствующих типу общественного потребления - верный
- семейство технологий, определяющее развитие общества

69. Какому укладу Вы бы отнесли аддитивные технологии?

- Четвертый
- Пятый
- Шестой
- Все перечисленные

70. Укажите преимущества аддитивных технологий.

- Значительная экономия средств при запуске производства (данные, необходимые для запуска производства, могут храниться в цифровом виде, и воспроизводятся без материальных затрат.-
- Возможность внести поправки на любом этапе скорректировать САД-файл.- верный
- Быстрая адаптация к постоянно меняющимся условиям на рынке - размер партии можно легко поменять в любую минуту в зависимости от повышения или снижения спроса.-
- Кастомизация производственной линии - аддитивные технологии позволяют печатать партии, в которых каждый предмет немного отличается от предыдущего, что позволяет создавать производственные линии персонализированных товаров -

71. Какие нетипичные материалы применяются в 3D печати.

- пластик, бетон, гипс
- деревянное волокно, поликарбонат, металл
- живые клетки -
- шоколад -

72. Технология прототипирования необходима, для...

- быстрого производства;
- крупносерийного производства;
- мелкосерийного производства;
- производства готовой продукции.

73. Ключевыми технологиями цифровой экономики являются:

- аддитивное производство и высокопроизводительные автоматизированные линии быстрого производства электронной компонентной базы -
- технологии и программное обеспечение роботизированного управления производством и национальные CAD/CAE/CAM системы -
- новые технологии сборочного производства -
- системы управления жизненным циклом изделия -

74. Укажите плюсы аддитивных технологий с точки зрения экономики

- Минимальное количество ограничений на сложность изготавливаемых деталей - верный
- Простота в изготовлении небольших деталей -
- Малое количество отходов -
- простота финишной обработки -
- Трудоёмкость создания 3D модели

75. Выберите программы связанные с 3D моделированием:

- Blender
- 3D Max
- SketchUp
- PowerPoint

76. Наиболее распространенным материалом для FDM печати на 3D принтерах является:

- термопластики
- съедобные материалы
- жидкие полимеры;
- металлический порошок.

77. Новая парадигма развития образования получила название

- знаниевой
- прагматической
- обучение в течение всей жизни
- теологической
- культурологической

78. Проблемы изучения педагогического опыта и доведения до практики достижений педагогической науки лежат в основе:

- процесса образования
- инновационного образовательного процесса
- традиционных образовательного процесса

79. Новые методики, правила, алгоритмы, рекомендации относятся к:

- практическим инновациям
- теоретическим инновациям

80. Вы когда нибудь разрабатывали урок, занятие по 3D моделированию?

- да
- нет

81. Как вы оцените ваши умения и навыки в области инновационных педагогических методик 4 бальной шкале, где 1-отсутствуют, 2 - низкие, 3- средние, 4 - продвинутые

- 1
- 2
- 3
- 4

82. Что такое кейс-метод в образовании:

- техника обучения, использующая анализ реальных ситуаций
- техника обучения с использованием интерактивных коммуникаций
- техника обучения «мягким навыкам» (soft skills)

83. Что такое информационно-коммуникативные технологии

- совокупность способов, механизмов и средств, используемых для автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи информации
- совокупность способов онлайн коммуникаций пользователей
- активное использование интернета в преподавании

Самоконтроль-рефлексия:

Вопросы для реализации самоконтроля-рефлексии:

- 1) Выполнение каких проектов из модуля “.....” далось Вам легче всего?
- 2) Как Вы думаете, по какой причине Вам легко далось выполнение определенных проектов из Модуля “...”?
- 3) Выполнение каких проектов из Модуля “.....” далось Вам труднее всего?
- 4) Как Вы думаете, по какой причине Вам оказалось трудным выполнение определенных проектов из Модуля “...”?
- 5) Как вы оцените ваши достижения, в развитии Ваших знаний, умений и навыков по итогам выполнения практических заданий из Модуля “...” по 5 бальной шкале, где 1-мало продвинулся(ась), 2 - сделал(а) небольшие продвижения, 3- продвинулся(ась) достаточно для своего темпа, 4 - продвинулся(ась) хорошо, 5 - Продвинулся(ась) отлично, могу перечислить знания умения и навыки, которые выработались во время выполнения проектов

Перечень практических заданий:

- 1) Установить программу Blender. Настроить рабочее пространство в Blender.
- 2) Создать простой трехмерный объект с использованием готовый 3Д примитивов Blender. На сцене должно быть минимум три разных объекта. Например, можно нарисовать снеговика, который будут состоять из сфер (теле), конуса (нос) и цилиндра (ведро на голове).
- 3) Сохранить получившийся объект и отправить на сайт для проверки.
- 4) Создать звезду из готового примитива конус при помощи режима редактирования.
- 5) Создать пуговицу для платья при помощи модификатора Boolean.

- 6) Полигональное моделирование -Создать рыцарский меч при помощи экструдирования.
- 7) Пропорциональное моделирование - Создать ландшафт горной местности при помощи пропорционального моделирования.
- 8) Выберите одну из своих сделанных работ. Модифицируйте объект (добавьте цвет), добавьте свет на сцену, сделайте рендеринг объекта в jpg изображение.
- 9) Выберите наиболее подходящую для печати 3Д модель из ранее созданных. Подготовьте модель для 3Д печати.
- 10) Установите программу Cura 3D. Импортируйте ранее подготовленную модель в программу.
Разместите модель на виртуальном столе принтера, настройте размер модели.
Экспортируйте модель и сохраните этот файл на компьютер.
- 11) Применение аддитивных технологий в образовании
- 12) Разработать урок для средних или старших классов с применением аддитивных технологий.
- 13) Доработать один из уже созданных ранее уроков для средних, начальных или старших классов с применением Информационно-коммуникационных технологий

Зачет

Зачет выставляется на основании результатов аттестационных испытаний, включающих в себя результаты выходной диагностики, и выполнение контрольных практических заданий .

Перечень контрольных практических заданий:

- 1) Разработать и напечатать 3D модели объекта (шахматная фигура, проч.) - проектная командная работа.
- 2) Разработать урок с применением аддитивных технологий и инновационных педагогических методик (индивидуальная работа).

8.5. описание процедуры оценивания результатов обучения

формы оценочных мероприятий и их содержание

Формы оценочных мероприятий:

- 1) *Входная/Выходная диагностика*

Диагностика проводится по методике, описанной в п.8.2.

Входная диагностика проводится в формате входного тестирования, определяющего стартовый уровень владения знаниями, умениями и навыками до начала обучения по формируемым компетенциям, и в среднем по всем трем компетенциям.

Выходная диагностика проводится в форме выходного тестирования, определяющего финишный уровень владения знаниями, умениями и навыками, по итогам обучения, по формируемым компетенциям, и в среднем по всем трем компетенциям.

В целях анализа эффективности проведенного обучения, АНО ДПО «МЦК «Цель» справочно определяет прирост знаний, умений и навыков по окончании обучающего процесса как разницу между результатами входной и выходной диагностики по компетенциям.

2) Зачет

Итоговая аттестация является обязательной. Под итоговой аттестацией понимается проверка соответствия результатов освоения настоящей программы заявленным целям и планируемым результатам обучения в виде формирования заявленных компетенций..

Вид итоговой аттестации - итоговый зачет по программе.

Слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают удостоверение о повышении квалификации по курсу «Применение аддитивных технологий в образовательном процессе».

Слушатели, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно итоговую аттестацию в сроки, определяемые АНО ДПО «МЦК «Цель».

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, установленному АНО ДПО «МЦК «Цель».

По запросу слушателя, или, в случае если слушатель был направлен на обучение работодателем, по запросу работодателя, выдается справка с описанием результатов образовательного прироста у слушателя:

- результаты выходной диагностики по компетенциям (в %),
- образовательный прирост по итогам обучения (в %)

- отзыв трекера о выполнении контрольного задания по составлению плана урока
- отзыв трекера о выполнении контрольного задания по печати 3D-объекта
- оценка командной работы трекера по итогам анализа результатов рефлексии/самоконтроля и трекинга (“неудовлетворительно”, “удовлетворительно”, “хорошо”, “отлично”)

Аттестационные испытания включают в себя:

- Результаты выходной диагностики
Испытание считается пройденным при наличии у слушателя оценок: не ниже “удовлетворительно”, “хорошо”, “отлично”.
- Разработка плана урока с применением аддитивных технологий и инновационных педагогических методик (индивидуальная работа).
Испытание считается пройденным при наличии у слушателя отзыва трекера о составлении плана урока и полном соответствии его содержания заданной структуре, с оценкой трекера не ниже “удовлетворительно”, “хорошо”, “отлично”
- Разработка и печать 3D модели объекта (шахматной фигуры, пр.) - командная работа путем реализации учебного проекта по печати объекта на 3D принтере в виртуальной лаборатории.
Испытание считается пройденным при наличии у команды слушателей отзыва трекера об успешной защите командой учебного проекта - печати объекта на 3D принтере в виртуальной лаборатории.

Результаты прохождения аттестации

- отметка "не зачтено" выставляется слушателю, показавшему неудовлетворительный результат выходной диагностики, или не подтвердившему отзывами трекера выполнение хотя бы одного из предусмотренных программой аттестационно-контрольных заданий (план урока и напечатанный 3D-объект);
- отметку "зачтено" заслуживает обучающийся, показавший удовлетворительный, хороший или отличный результат выходной диагностики, и подтвердивший отзывами трекера выполнение обоих предусмотренных программой аттестационно-контрольных заданий (план урока и напечатанный 3D-объект);

Аттестационная комиссия

Состав аттестационной комиссии формируется из числа лиц, приглашаемых из сторонних организаций: ООО «СЗРЦ «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»; специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других образовательных организаций, а также педагогических работников АНО ДПО «МЦК «Цель».

Аттестационная комиссия вправе ознакомиться с результатами аттестационных испытаний.

3) Самоконтроль-рефлексия

Самооценка, самоконтроль обучающегося результативности собственной работы в группах, выполнения практических заданий.



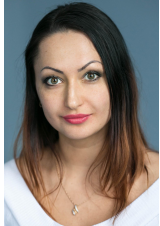
Форма оценки реализуется посредством написания ответов на ряд открытых вопросов, нацеленных на выявление субъективной оценки обучающегося результатов собственной работы.



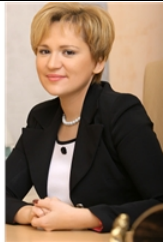
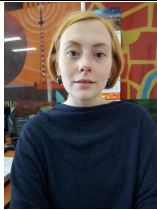
Результаты самоконтроля-рефлексии фиксируются, выборочно контролируются трекерами, и используются для выработки трекером оценки командной работы команды, к которой относится слушатель.

Трекер помогает слушателю и команде составить и выполнить план реализации учебного проекта, определить проблемные зоны в ходе обучения по итогам рефлексии, и определить необходимые шаги развития слушателей и команд.

9. Организационно-педагогические условия реализации программы

9.1. Кадровое обеспечение программы

№ п/ п	Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)	Ссылки на веб- страницы с портфолио (при наличии)	Фото в формате jpeg	Отметка о согласии на обработку персональ- ных данных
1	Самоварова Ольга Владими- ровна	АНО ДПО «МЦК «Цель», директор, педагог ДПО, кандидат экономических наук	www.samovarov a.ru		+
2	Фалеев Сергей Павлович	ПОЛИТЕХ Институт передовых производственны х технологий АНО ДПО «МЦК «Цель» преподаватель Кандидат технических наук	https://elib.pstu.r u/vufind/EDS/Se arch?lookfor=% D0%A4%D0%B 0%D0%BB%D0 %B5%D0%B5% D0%B2%2C+% D0%A1%D0%B 5%D1%80%D0 %B3%D0%B5% D0%B9+%D0%9 F%D0%B0%D0 %B2%D0%BB% D0%BE%D0%B 2%D0%B8%D1 %87&type=AU https://patentdb.r u/author/857711		
3	Бобкова Татьяна Игоревна	Санкт- Петербургский Политехнически й университет, НИЦ «Курчатовский институт» преподаватель	https://docs.googl e.com/document/ d/1T1vumdaaGja _G2k7sk7jDz3wI M0elWYh/edit?d ls=true		+

№ п/п	Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)	Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)	Фото в формате jpeg	Отметка о согласии на обработку персональных данных
		Кандидат технических наук			
4	Глибенко Олег Валерьевич	НИЦ «Курчатовский институт» сопредседатель совета молодых ученых и специалистов	https://docs.google.com/document/d/1bsd2FR7poVdMIg84xrbpsMIvf4e2hX3L/edit?dls=true		+
5	Мулоронко Роман Александрович	ООО «Алгоритмика», методист.	https://drive.google.com/file/d/1vggi5Rviv25zYFZYQuqsER8FY4jLLCd1/view?usp=sharing		+
6.	Шумилова Алиса Вячеславовна	АНО ДПО «МЦК «Цель» программный директор педагог ДПО			+
7.	Благодарёва Дарья Александровна	АНО ДПО «МЦК «Цель» методист онлайн-обучения			+

9.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение

Учебно-методические материалы

Методы, формы и технологии	Методические разработки, материалы курса, учебная литература
<p>Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность обучающихся.</p> <p>Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дифференцированное обучение; 2. практические методы обучения; 3. проектные технологии; 4. технология применения средств ИКТ в предметном обучении; 5. технология организации самостоятельной работы; 6. элементы технологии компьютерного урока. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Презентации к вебинарам курса “Аддитивные технологии в образовании” АНО ДПО МЦК “Цель” 2. В.А. Валетов АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.pdf 3. В.С. Антонова, И.И. Осовская.pdf 4. М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш.pdf 5. Презентация сканеры.pdf 6. СТАТЬЯ Аддитивные технологии и изделия из металла Довбыш В. М., Забеднов П. В., Зленко М. А..pdf 7. Филатов-СА-Аддитивные-технологии.pdf
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009; 2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008; 3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание; 4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

Электронные образовательные ресурсы	Электронные информационные ресурсы
<ol style="list-style-type: none"> 1. https://open.spbstu.ru/k-course/043d/ 2. https://www.coursera.org/learn/additivnye-tekhnologii#faq 3. https://www.coursera.org/learn/3d-printing#syllabus 4. https://edunano.ru/courses/additivnye-tekhnologii-3d-pechat-voploshchaet-v-zhizn-prognozy-fantastov/ 5. https://урок.пф/discussion/370198.html 	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://cifrosfera.ru/additive/ 2. http://programishka.ru 3. http://younglinux.info/book/export/html/72 4. http://blender-3d.ru 5. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition 6. http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html 7. Статья информатика.pdf

9.3. Материально-технические условия реализации программы

Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Вебинар	Сайт на базе WordPress и плагинами (программными модулями) Tutor LMS, Elementor, WebinarPress
Практическое занятие	<p>Сайт на базе WordPress и плагинами (программными модулями) Tutor LMS, Elementor, WebinarPress. Dbhnefkmyfz</p> <p>Виртуальная лаборатория на основе материально-технической базы и технологических возможностей</p> <p>ООО «СЗРЦ Концерна ВКО «Алмаз-Антей»</p>
Семинары	Сайт на базе WordPress и плагинами (программными модулями) Tutor LMS, Elementor, WebinarPress

<p>Экскурсия (виртуальный тур)</p>	<p>Песочница на материально-технической базе, технологических возможностях ООО «СЗРЦ Концерн ВКО «Алмаз-Антей»</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Сайт на базе WordPress и плагинами (программными модулями) Tutor LMS, Elementor, WebinarPress</p>

III. Паспорт компетенций (Приложение 2)

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК1

Применение аддитивных технологий в образовательном процессе

АНО ДПО МЦК Цель

1.	Наименование компетенции ПК 1		способность создавать 3D-модели с помощью открытого программного обеспечения
2.	Указание типа компетенции	общекультурная/ универсальная	
		общепрофессиональная	
		профессиональная	
		профессионально-специализированная	+
3.	Определение, содержание и основные существенные характеристики компетенции		<p>Под компетенцией понимается способность находить, скачивать, устанавливать открытое программное обеспечение, работать с интерфейсом ПО для создания 3D-моделей</p> <p>Слушатель должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • где найти и скачать программное обеспечение



		<ul style="list-style-type: none">• разновидности ПО для разработки 3D графики• основные возможности ПО для создания 3D моделей• возможности и интерфейс Blender 3D и Cura 3D• основные составляющие 3D-объектами• способы создания 3D-объектов при помощи различных техник• алгоритмы создания и визуализации 3D-объектов• особенности разработки и подготовки 3D модели для трехмерной печати.• роль и место 3D-моделей и аддитивных технологий в цифровой экономике <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• использовать интернет для поиска открытого программного обеспечения• подбирать чертежи и изображение в интернете для 3D моделирования• проектировать более сложные 3D модели из базовых примитивов• подбирать подходящие методы 3D-моделирования для реализации конкретной задачи• готовить сцену: устанавливать свет, камеру для конечной визуализации 3D объекты <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками разработки 3D-моделей в программах Blender 3D и Cura 3D
--	--	---

4.	Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням	Уровни сформированности компетенции обучающегося	Индикаторы
		<p>Начальный уровень</p> <p>(Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.)</p>	<p>знает:</p> <p>программы для 3D-моделирования, понимает базовые принципы работы с 3D-моделями</p> <p>умеет:</p> <p>искать необходимые программы в интернете, применяет базовые методы создания 3D-моделей</p> <p>владеет:</p> <p>общими навыками использования программного обеспечения</p>
		<p>Базовый уровень</p> <p>(Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами</p>	<p>знает:</p> <p>устройство 3D модели, принципы и алгоритмы работы с 3D-моделями,</p>



		неопределенности, сложности.)	функциональные возможности Cura 3D и Blender 3D умеет: устанавливать программное обеспечение, создавать и визуализировать 3D-объекты владеет: навыками 3D-моделирования для решения учебных задач
		Продвинутый (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.)	знает: принципы и алгоритмы работы с 3D-моделями, функциональные возможности Cura 3D и Blender 3D, роль 3D-моделирования и аддитивных технологий в цифровой экономике, особенности разработки и подготовки 3D модели для трехмерной печати, способы



			<p>создания 3D-объектов при помощи различных техник.</p> <p>умеет: визуализировать и моделировать усложненные 3D модели, использовать навыки 3D-моделирования в проектной деятельности, использовать навыки 3D-моделирования в образовательном процессе.</p> <p>владеет: способностью обучить 3D-моделированию с использованием открытого программного обеспечения</p>
		<p>Профессиональный (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующим и факторами, предлагает новые</p>	<p>знает: значение 3D-моделирования для цифровой экономики, особенности прикладного применения 3D-моделирования в</p>

		<p>идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки</p> <p>в ситуациях повышенной сложности.)</p>	<p>производственных и учебных процессах</p> <p>умеет:</p> <p>находить новые, межпредметные области применения 3D-моделирования</p> <p>владеет:</p> <p>навыками 3D-моделирования для решения творческих и конструкторских задач</p>
5.	<p>Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции</p>	<p>Компетенции цифровой грамотности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Применение навыков работы с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, браузерами, мультимедийным оборудованием; ● Понимание основ цифровой безопасности. <p>Педагогические компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Использование наиболее эффективных форм, методов и средств обучения, включая информационно-коммуникационные технологии. <p>Гибкие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Системное мышление; ● Критическое мышление; ● Творческое мышление; 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Самоорганизация.
6.	Средства и технологии оценки	результаты входной и выходной диагностики, проектная командная работа, лабораторная работа, методическая разработка с применением аддитивных технологий

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК2

дополнительной образовательной программы
Применение аддитивных технологий в образовании

АНО ДПО МЦК Цель

1.	Наименование компетенции ПК2	способность создавать трехмерные объекты на 3D-принтере	
2.	Указание типа компетенции	общекультурная/ универсальная	
		общепрофессиональная	
		профессиональная	
		профессионально-специализированная	+

3.	Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции	<p>Под компетенцией понимается способность применения 3D-печати</p> <p>Слушатель должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">● назначение и технологические свойства материалов для 3D-печати● устройство и интерфейс 3D-принтеров● классификацию 3D-принтеров● технику безопасности при работе с 3D-принтерами● алгоритм использования 3D-принтеров● приложения для работы с файлами для 3D-печати● форматы экспорта файлов для настройки параметров 3D-печати● роль и место 3D-моделей и аддитивных технологий в цифровой экономике● профессии и должности, области применения 3D-печати / аддитивных технологий <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">● составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления 3D-изделия● выбирать материалы, инструменты и оборудование для изготовления 3D-изделия● использовать 3D-печать в профессиональной деятельности● адаптировать 3D модели для
----	--	---

		<p>печати</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать ПО Cura 3D для подготовки 3D модели к печати отправлять готовую к печати модель на 3D принтер <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками 3D-печати для решения прикладных задач 	
4.	Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням	Уровни сформированности и компетенции обучающегося	Индикаторы
		<p>Начальный уровень</p> <p>(Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.)</p>	<p>знает:</p> <p>классификацию 3D-принтеров, технику безопасности при работе с 3D-принтерами</p> <p>умеет:</p> <p>составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления 3D-изделия;</p> <p>владеет:</p> <p>общими навыками использования программного обеспечения</p>

		<p>Базовый уровень</p> <p>(Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределенности, сложности.)</p>	<p>знает:</p> <p>алгоритм использования 3D-принтеров, приложения для работы с файлами для 3D-печати, форматы экспорта файлов для настройки параметров 3D-печати</p> <p>умеет:</p> <p>составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления 3D-изделия; выбирать материалы, инструменты и оборудование для изготовления 3D-изделия; использовать 3D-печать в профессиональной деятельности; адаптировать 3D модели для печати</p> <p>владеет:</p> <p>навыками 3D-печати простых объектов для решения учебных</p>
--	--	---	--



			задач
		<p>Продвинутый</p> <p>(Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.)</p>	<p>знает:</p> <p>назначение и технологические свойства материалов для 3D-печати, устройство и интерфейс 3D-принтеров, классификацию 3D-принтеров, технику безопасности при работе с 3D-принтерами, алгоритм использования 3D-принтеров, приложения для работы с файлами для 3D-печати, форматы экспорта файлов для настройки параметров 3D-печати, роль и место 3D-моделей и аддитивных технологий в цифровой экономике, профессии и должности, области применения 3D-печати / аддитивных</p>



			<p>технологий</p> <p>умеет:</p> <p>составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления 3D-изделия, выбирать материалы, инструменты и оборудование для изготовления 3D-изделия, использовать 3D-печать в профессиональной деятельности, адаптировать 3D модели для печати, использовать ПО Cura 3D для подготовки 3D модели к печати, отправлять готовую к печати модель на 3D принтер</p> <p>владеет:</p> <p>способностью обучить 3D-печати простых трехмерных объектов</p>
		Профессиональн	знает:



		<p>ый</p> <p>(Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки</p> <p>в ситуациях повышенной сложности.)</p>	<p>особенности производства сложных деталей при помощи аддитивных технологий, разные технические характеристики расходных материалов;</p> <p>разные технологии 3D печати</p> <p>умеет:</p> <p>подбирать материал в зависимости от характеристик, которыми должен обладать объект;</p> <p>работать с разными видами расходных материалов, работать с принтерами разного уровня, подготавливать объекты разного уровня сложности для 3D-печати, использовать 3D-печать в профессиональной деятельности</p> <p>владеет:</p> <p>навык печати</p>
--	--	---	--

			<p>сложных трехмерных объектов для решения творческих и конструкторских задач.</p>
5.	<p>Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции</p>	<p>Компетенции цифровой грамотности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Применение навыков работы с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, браузерами, мультимедийным оборудованием; ● Понимание основ цифровой безопасности. <p>Педагогические компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Использование наиболее эффективных форм, методов и средств обучения, включая информационные технологии. <p>Гибкие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Системное мышление; ● Критическое мышление; ● Творческое мышление; ● Самоорганизация. 	
6.	<p>Средства и технологии оценки</p>	<p>входная и выходная диагностика, проектная командная работа, лабораторная работа, методическая разработка с применением аддитивных технологий</p>	

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК 3

Применение аддитивных технологий в образовании

АНО ДПО МЦК Цель

1.	Наименование компетенции ПК 3		Способность обучать 3D - моделированию с применением инновационных педагогических методик в старших, младших и средних классах в общеобразовательных школах, в организациях ДПО
2.	Указание типа компетенции	общекультурная/ универсальная	
		общепрофессиональная	
		профессиональная	+
		профессионально-специализированная	
3.	Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции		<p>Под компетенцией понимается способность создавать план проекта подразумевающие применение в образовательном процессе технологий 3D-моделирования и 3D-печати.</p> <p>Слушатель должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● примеры применения аддитивных технологий в образовании ● основы аддитивных технологий ● основные процесса создания 3D-моделей ● основные процесса 3D-печати ● технику безопасности при работе аддитивными

		<p>устройствами</p> <ul style="list-style-type: none"> ● понимать принцип формирования учебных материалов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● определять учебные цели образовательной деятельности с применением аддитивных технологий ● использовать элементы межпредметной интеграции при выработке концепции учебных мероприятий ● выбирать материалы, инструменты и оборудование для учебного проекта ● распределять работу в коллективной деятельности ● проводить разработку творческого проекта изделия с использованием аддитивных технологий ● использовать готовые наработки аддитивных технологий в образовательной деятельности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● навыками проектирования образовательной деятельности с применением аддитивных технологий / внедрения аддитивных технологий в образовательную деятельность 	
4.	Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням	Уровни сформированности компетенции	Индикаторы

		обучающегося	
		<p>Начальный уровень</p> <p>(Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.)</p>	<p>знает:</p> <p>примеры применения аддитивных технологий в образовании; технику безопасности при работе аддитивными устройствами</p> <p>умеет:</p> <p>использовать готовые наработки аддитивных технологий в образовательной деятельности</p> <p>владеет:</p> <p>навыком внедрения готовых решений в образовательный процесс</p>
		<p>Базовый уровень</p> <p>(Уверенно владеет навыками, способен, проявлять</p>	<p>знает:</p> <p>примеры применения аддитивных технологий в</p>



		<p>соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределенности, сложности.)</p>	<p>образовании; основы аддитивных технологий; основные процесса создания 3D-моделей; основные процесса 3D-печати; технику безопасности при работе аддитивными устройствами</p> <p>умеет:</p> <p>использовать готовые наработки аддитивных технологий в образовательной деятельности; определять учебные цели образовательной деятельности с применением аддитивных технологий; выбирать материалы, инструменты и оборудование для учебного проекта; распределять работу в коллективной</p>
--	--	--	--



			деятельности владеет: навыком внедрения готовых решений в образовательный процесс обращая с учетом цели и задачи.
		Продвинутый (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.)	знает: примеры применения аддитивных технологий в образовании; основы аддитивных технологий; основные процесса создания 3D- моделей; основные процесса 3D- печати; технику безопасности при работе аддитивными устройствами; понимать принцип формирования учебных материалов умеет:



			<p>определять учебные цели образовательной деятельности с применением аддитивных технологий; использовать элементы межпредметной интеграции при выработке концепции учебных мероприятий; выбирать материалы, инструменты и оборудование для учебного проекта; распределять работу в коллективной деятельности; проводить разработку творческого проекта изделия с использованием аддитивных технологий; использовать готовые наработки аддитивных технологий в образовательной</p>
--	--	--	--

			<p>деятельности</p> <p>владеет:</p> <p>навыками проектирования образовательной деятельности с применением аддитивных технологий / внедрения аддитивных технологий в образовательную деятельность</p>
		<p>Профессиональн й</p> <p>(Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.)</p>	<p>знает:</p> <p>технические тонкости в аддитивных технологиях; знаком с широким спектром технических решений; образовательные практики связанные с аддитивными технологиями; смежные области с аддитивными технологиями</p> <p>умеет:</p> <p>анализировать и находить</p>

			<p>пересекающиеся точки в разных дисциплинах; придумывать новые инженерные решения для решения сложных творческих проектов; внедрить новые подходы в образовательный процесс; демонстрировать сложные технические процессы наглядно.</p> <p>владеет: навыками подготовки и проведения межпредметных образовательных мероприятий с применением аддитивных технологий</p>
5.	<p>Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции</p>	<p>Компетенции цифровой грамотности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Применение навыков работы с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, браузерами, мультимедийным оборудованием; ● Понимание основ цифровой 	

		<p>безопасности.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Владение основами 3D-моделирования и 3D-печати <p>Педагогические компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Использование наиболее эффективных форм, методов и средств обучения, включая информационные технологии. ● Составление учебно-методической документации. <p>Гибкие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Системное мышление; ● Критическое мышление; ● Творческое мышление; ● Самоорганизация; ● Управление людьми.
6.	Средства и технологии оценки	<p>входная и выходная диагностика, проектная командная работа, лабораторная работа, методическая разработка с применением аддитивных технологий.</p>

VI. Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

V. Рекомендаций к программе от работодателей: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

См. ниже



АНО ДПО «МЦК «Цель»

Директору

О.В. Самоваровой

Исх.: 30 от 09.10.2020 г

На вх. № _____
10/28 от 28.09.2020

Уважаемая Ольга Владимировна!

АНО ДПО «Центрально-Черноземный Учебный Центр» рекомендует образовательную программу **«Применение аддитивных технологий в образовательном процессе»** для проведения обучения трудоспособного населения в рамках Государственной системы предоставления ПЦС в целях формирования компетенций цифровой экономики.

Планируемые результаты освоения программы являются востребованными в нашей сфере деятельности, позволят развить компетенции работников в текущей сфере занятости, включая сохранение текущего рабочего места, развитие профессиональных качеств.

Слушатели, наиболее успешно освоившие образовательную программу, могут рассматриваться в качестве кандидатов на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства при условии возникновения вакансий по данному направлению.

Даем свое согласие на размещение нашего товарного знака на платформе, на которой будет проходить обучение.

Директор

О.А. Плотникова



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ул. Новолучанская, д.27,
Великий Новгород, Россия, 173001
тел. (8162) 50-10-70, факс 50-10-79
E-mail: depobr@edu53.ru

**Директору
автономной некоммерческой
организации дополнительного
профессионального образования
«Многопрофильный центр
квалификаций «Цель»**

Самоваровой О.В.

02.10.2020 № ОМ-4122-И

на № 11/28 от 28.09.2020

О поддержке программы

Уважаемая Ольга Владимировна!

Министерство образования Новгородской области (далее министерство) поддерживает актуальность внедрения аддитивных технологий в образовательном процессе, считает это направление востребованным при формировании у обучающихся цифровых навыков и инженерного мышления.

Министерство выражает готовность оказать информационную поддержку 300 преподавателям и педагогам образовательных организаций, расположенных на территории Новгородской области, о возможности обучения по программе дополнительного профессионального образования «Применение аддитивных технологий в образовательном процессе».

Предлагаем включить в дополнительную образовательную программу ознакомительные и практические занятия с аддитивными технологиями, с прохождением стажировок слушателей в виртуальном классе ООО «СЗРЦ Концерн ВКО «Алмаз – Антей».

Выражаем согласие на использование логотипа министерства на учебной платформе.

Министр

Е.Н. Серебрякова

Ганева Елена Константиновна
50-10-74
06.10.2020

VI. Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

Сценарии профессиональной траектории граждан

Цели получения ПЦС	
текущий статус	цель
Развитие компетенций в текущей сфере занятости	
работающий по найму в организации, на предприятии	сохранение текущего рабочего места
работающий по найму в организации, на предприятии	развитие профессиональных качеств
работающий по найму в организации, на предприятии	повышение заработной платы
работающий по найму в организации, на предприятии	смена работы без изменения сферы профессиональной деятельности
временно отсутствующий на рабочем месте (декрет, отпуск по уходу за ребенком и др.)	повышение уровня дохода
временно отсутствующий на рабочем месте (декрет, отпуск по уходу за ребенком и др.)	сохранение и развитие квалификации

VII. Дополнительная информация

Копия Соглашения о сотрудничестве №11 / Цифросфера от 28.09.2020 между АНО ДПО «МЦК «Цель» и ООО «СЗРЦ Концерна ВКО «Алмаз Антей» о подготовке высококвалифицированных кадров для цифровой экономики.



СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ № 11/ Цифросфера

город Санкт-Петербург

«28» сентября 2020 г.

ООО «СЗРЦ Концерна ВКО «Алмаз-Антей», именуемое в дальнейшем «Партнер 1», в лице Первого заместителя генерального директора - заместителя генерального директора по экономике и финансам ООО «СЗРЦ Концерна ВКО «Алмаз – Антей» Волокитиной Ирины Николаевны, действующей на основании доверенности № б/н от 03.04.2019 г., удостоверенная Богдановой Н.А. – временно исполняющей обязанности нотариуса нотариального округа Санкт-Петербурга Фадиной Г.П., зарегистрировано в реестре за № 78/267-н/78-2019-2-1095, и Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Многопрофильный центр квалификаций «Цель», именуемое в дальнейшем «Партнер 2», в лице директора Самоваровой Ольги Владимировны, совместно именуемые «Партнеры» или «Стороны», а по отдельности – «Партнер» или «Сторона», заключили настоящее Соглашение (далее – «Соглашение») о нижеследующем:

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.2. Соглашение направлено на развитие партнерских отношений Сторон на условиях равноправного и взаимовыгодного сотрудничества, в целях организации и совершенствования процесса подготовки высококвалифицированных кадров для предприятий и организаций Российской Федерации.

1.3. Основные направления сотрудничества Сторон:

- образовательная деятельность и подготовка кадров, в том числе с использованием дистанционных форм обучения, по направлениям развития цифровой экономики и Индустрии 4.0,
- предоставление Партнерами интеллектуальных, трудовых, материальных ресурсов для реализации образовательных процессов, в том числе спикеров и преподавателей, и представителей для работы в аттестационных комиссиях;
- предоставление доступа к материально-техническим базам Партнеров для проведения стажировок и проектной работы обучающихся;
- проведение обучения и реализация отдельных и совместных программ дополнительного профессионального образования, в том числе с использованием дистанционных форм обучения;
- иные формы сотрудничества, направленные на развитие социально-экономического, производственного, кадрового потенциала Партнеров и их деятельности в области подготовки и развития кадров;
- другие направления по согласованию Сторон.

1.4. Сферы сотрудничества Сторон являются направлениями сотрудничества Сторон и не рассматриваются Сторонами как согласование, и (или) одобрение, и (или) проведение конкретных мероприятий в целях их реализации. Конкретные формы и (или) мероприятия в рамках сотрудничества определяются Сторонами дополнительно.

2. УСЛОВИЯ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

2.2. Каждая из Сторон принимает на себя обязательство соблюдать конфиденциальность информации, полученной от другой Стороны, помеченной как конфиденциальная информация и не известной третьим лицам. Под конфиденциальной информацией понимается любая информация (включая, но не ограничиваясь, технической, финансовой, деловой информацией, статистикой, данными, документами, идеями,



Приложение №1

*к Соглашению о сотрудничестве
№ 11 / Цифросфера от 28.09.2020*

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ №1

город Санкт-Петербург

«28» сентября 2020 г.

Стороны заключили настоящее Дополнительное соглашение о нижеследующем:

1. В рамках реализации Партнером 2 серии программ дополнительного профессионального образования в форме повышения квалификации по направлению «Применение аддитивных технологий» (в том числе «Применение аддитивных технологий в образовательном процессе», «Применение лазерных и аддитивных технологий в промышленности», «Применение аддитивных технологий в медицине», и др.), Стороны договорились о реализации пилотного образовательного проекта путем апробации дистанционной формы обучения слушателей в виртуальном классе Партнера 1.
2. Под пилотным образовательным проектом Стороны понимают организуемое Партнером 2 в ноябре-декабре 2020 года повышение квалификации группы педагогов в количестве от 200 до 400 человек, по направлению «Применение аддитивных технологий в образовательном процессе».
3. Под виртуальным классом Стороны понимают учебную аудиторию, оборудованную 3Д-принтерами (не менее 3-х штук), компьютерами с профильным программным обеспечением, видеокамерами, и выходом в интернет с каждого компьютера (со скоростью не ниже 100 Мбит/с), и наличием не менее 3 (трех) ассистентов, обладающих компетенциями (по согласованию) 3Д-проектирования или 3Д-моделирования или 3Д-печати, и участвующих в выполнении заданий при проведении слушателями проектной работы согласно образовательной программе.
4. Партнер 2 принимает на себя обязательства:
 - по разработке образовательной программы с использованием дистанционной формы обучения в виртуальном классе Партнера 1 в срок не позднее 26 октября 2020 года,
 - по организации набора группы слушателей;
 - по проведению он-лайн обучения в ноябре-декабре 2020 года, в том числе в виртуальном классе Партнера 1.
5. Партнер 1 принимает на себя обязательства:
 - в срок не позднее 26 октября 2020 года оборудовать виртуальный класс для проведения пилотного он-лайн обучения слушателей в ноябре-декабре 2020 года, по согласованному Сторонами графику работы виртуального класса, и выделить квалифицированный персонал для обслуживания 3Д-принтеров в процессе проводимого Партнером 2 он-лайн обучения;
 - предоставить спикеров и представителей для работы в аттестационной комиссии в ноябре-декабре 2020 года.
6. Стороны договорились о разработке плана-графика проведения пилотного проекта и создании совместной рабочей группы для реализации пилотного проекта, в срок не позднее 08 октября 2020 года.
7. Стороны договорились о подготовке рабочей группой Отчета о реализации пилотного образовательного проекта в срок не более одного месяца с даты окончания



**ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

проект «Онлайн Академия «ЦИФРОСФЕРА»
АНО ДПО «МЦК «ЦЕЛЬ»

пилотного проекта, и его рассмотрении Сторонами в целях принятия дальнейших решений о взаимодействии и условиях продолжения сотрудничества по проекту.

8. Во всем, что не урегулировано настоящим Дополнительным соглашением, Стороны руководствуются Соглашением.

9. Настоящее приложение является неотъемлемой частью Соглашения, составлено в двух экземплярах, по одному для каждой Стороны.

ПАРТНЕР 1

ООО «СЗРЦ Концерн ВКО «Алмаз-Антей»

ИНН 7811406004 КПП 781101001

Юридический адрес: 192012, Санкт-Петербург,

пр. Обуховской Обороны, д. 120

Р/сч 40702810839040002621

Дополнительный офис «Смолянинский»

Филиала ОПЕРУ Банка ВТБ (ПАО)

в г. Санкт-Петербурге,

БИК 044030704,

к/сч 30101810200000000704

Первый заместитель генерального
директора заместитель генерального
директора по экономике и финансам ООО
«СЗРЦ Концерн ВКО «Алмаз – Антей»

И.Н. Волокитина



ПАРТНЕР 2

АНО ДПО «Многопрофильный центр
квалификаций «ЦЕЛЬ»

ИНН 7728470220 КПП 770901001

Юридический адрес: 105120, город Москва,
Сыромятнический 3-й пер, 3/9, 2, Эт/комн
2/7

Р/сч 40703810080840000008 в Ф.ОПЕРУ
банка ВТБ (ПАО) в Санкт-Петербурге г.
Санкт-Петербург, БИК 044030704,

к/сч 30101810200000000704

Директор



Директор АНО ДПО «МЦК Цель»

О.В. Сазонова
10.2020