

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт дополнительного образования

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель экспертного совета  
по дополнительному образованию  
ГБОУ ВО МГПУ

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ /  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
ГБОУ ВО МГПУ

\_\_\_\_\_/ Е.Н. Геворкян  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Дополнительная профессиональная программа  
(повышения квалификации)

«СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ 3Д ПЕЧАТИ  
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ»

(24 ч.)

Автор курса:  
С.М. Лесин, канд. пед. наук, доцент

Москва, 2015

## Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование компетенций педагогических работников в области применения современных средств ИКТ в образовательном процессе на примере работы с 3D принтером.

### Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 050100 Педагогическое образование Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Готовность применять современные методики и технологии, в том числе информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса		ПК-3	
2.	Способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях			ПК-1

### 1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки 050100 Педагогическое образование, Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Основные программные средства, используемые в образовательном процессе, при организации, оформлении и представлении дидактического материала с помощью 3Д принтера		ПК-3	
2.	Ключевые понятия и способы организации образовательного процесса с применением технологии 3D печати		ПК-3	
3.	Основные программные средства при работе с 3Д принтером		ПК-3	
4.	Способы применения на практике информационных и образовательных ресурсов, посвящённых технологии 3Д печати		ПК-3	
5.	Дидактические принципы применения 3Д принтера			ПК-1
6.	Приемы применения на практике информационных и образовательных ресурсов, посвящённых технологии 3Д печати			ПК-1

№	Уметь	Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Использовать технологию работы с 3D принтером при организации учебного процесса		ПК-3	
2.	Организовывать, оформлять и представлять учебную информацию средствами программного обеспечения для 3D принтера		ПК-3	
3.	Организовывать учебный процесс с использованием средств ИКТ в образовательном учреждении, в частности применяя 3D принтер			ПК-1
4.	Эффективно использовать оборудование 3D печати			ПК-1

Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
<b>Код А</b> Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	<b>А/01.6</b>	Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ)

**1.3. Категория обучающихся:** учителя начального и основного общего образования, воспитатели, педагоги дополнительного образования.

**1.4. Форма обучения:** очно-заочная (с использованием ДОТ).

**1.5. Режим занятий, срок освоения программы:** 6 часов в день, 1 раз в неделю.

## Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
	<b>Базовая часть</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	–	
<b>1.</b>	<b>Современные информационные технологии и средства (нормативно-правовой аспект).</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	–	Входное тестирование
1.1	Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	6	6	–	
1.2	Применение средств информационных технологий 3D печати в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	6	6	–	
	<b>Профильная часть</b>	<b>12</b>	–	<b>12</b>	
<b>2.</b>	<b>Применение средств информационных технологий 3D печати в учебном процессе.</b>	<b>12</b>	–	<b>12</b>	
2.1.	Технология применения 3D принтера на уроках в общеобразовательной школе.	6	–	6	
2.2.	Технология применения 3D принтера во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.	6	–	6	Выходное тестирование
<b>3.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>				<b>Зачет</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

## 2.2. Рабочая программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>Раздел 1. Базовая часть</b> <b>Современные информационные технологии и средства (нормативно-правовой аспект).</b>		
<p>Тема 1.1. Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.</p>	<p>Лекция, 6 часов</p>	<p>Информационная компетентность педагогического работника образовательной организации: основные понятия и определения. Информационная компетентность педагога как фактор проектирования ИОС.</p> <p>Современные требования, предъявляемые обществом, к педагогическому работнику (согласно Профессиональному стандарту педагогического работника).</p> <p>Основные факторы, влияющие на повышение эффективности учебного процесса в образовательном учреждении.</p> <p>Информационно-коммуникационная культура специалиста образовательного учреждения: базовые понятия и определения, правила и принципы взаимодействия.</p> <p>Понятие информационных технологий. Виды и области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Методические модели применения ИКТ как фактор развития ИОС.</p> <p>Проект «Информатизация системы образования» (ИСО). Современное состояние процесса информатизации в мире и в России.</p>
<p>Тема 1.2. Применение средств информационных технологий 3D печати в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.</p>	<p>Лекция, 6 часов</p>	<p>Требования к оснащению урока. Основные технические требования, предъявляемые к мультимедийному компьютеру и его периферийным устройствам.</p> <p>Технология 3D печати: ключевые понятия и определения. Устройства, призванные расширить демонстрационные возможности персонального компьютера на примере 3D принтера.</p> <p>Основные принципы работы с 3D принтером. Знакомство с программой для 3D печати Poligon. Основные этапы получения физического образца (прототипа) с помощью 3D принтера.</p> <p>Основные возможности применения 3D принтера на уроках и во внеурочной деятельности общеобразовательной школы.</p>

		Ключевые преимущества и недостатки организации образовательного процесса с применением технологии 3D печати.
<b>Раздел 2. Профильная часть</b>		
<b>Применение средств информационных технологий 3D печати в учебном процессе.</b>		
Тема 2.1. Технология применения 3D принтера на уроках в общеобразовательной школе.	Проектно-практическая работа, 6 часов	Современный урок и его организация в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и соблюдение СанПиН при применении 3D принтера в общеобразовательной школе. Основные этапы организации урока с применением 3D принтера на примере различных предметных областей. Особенности подключения, настройки и принцип работы 3D принтера при проведении урока, учет технических характеристик при получении физического объекта (прототипа). Основные этапы получения физического объекта (прототипа) на 3D принтере. Знакомство с программой печати Poligon. Разработка фрагмента урока с применением 3D принтера на примере различных предметных областей.
Тема 2.2. Технология применения 3D принтера во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.	Проектно-практическая работа, 6 часов	Организация внеурочной деятельности в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и соблюдение СанПинов при применении 3D принтера в общеобразовательной школе. Основные этапы организации внеурочного занятия с применением 3D принтера. Особенности подключения, настройки и принцип работы 3D принтера при проведении внеурочного занятия, учет технических характеристик при получении физического объекта (прототипа). Основные этапы получения физического объекта (прототипа) на 3D принтере. Знакомство с программой печати Poligon. Разработка фрагмента внеурочного занятия с применением 3D принтера в рамках организации проектной деятельности обучающихся.

### 2.3. Календарный учебный график (Приложение 4)

### Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Текущая	Входное тестирование	Задание состоит из 10 вопросов в электронной форме (Приложение 1).
	Проектные задания	Разработка фрагмента урока и дидактических материалов с использованием 3Д принтера.
	Выходное тестирование	Задание состоит из 10 вопросов (открытого типа) в электронной форме (Приложение 2). Задание считается выполненным, если слушатели дали ответы на все вопросы.
Итоговая аттестация	Зачет (проект)	<p><i>А) Требования к структуре и содержанию итоговой работы:</i></p> <p>Работа должна отражать уровень теоретического осмысления одной из предложенных в рамках учебной программы тем, а также некоторые практические умения, которыми слушатели овладели в процессе курсовой подготовки. В связи с этим реферат структурно делится на две части (главы) – теоретическую и практическую.</p> <p>В первой, теоретической части содержатся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснование актуальности темы итоговой работы,</li> <li>• ее задачи,</li> <li>• анализ доступных слушателю источников по теме итоговой работы.</li> </ul> <p>Во второй – практической – части проводится обобщение опыта собственной педагогической деятельности автора в рамках заявленной темы.</p> <p>Если работы выполняется в виде текстового документа (реферата), то необходимо соблюсти следующие параметры: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Объем – 18 -22 страницы.</p> <p>Если работа выполняется в виде проекта, то в теоретической части необходимо привести описание проекта в виде текстового документа, который бы содержал вышеописанные разделы. Оформление документа также должно быть с учетом следующих параметров: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Объем данного описания может быть в пределах от 7 до 10 страниц при условии, что практическая часть также представлена и оформлена надлежащим образом и в электронном виде.</p> <p><i>Б) Критерии оценки итоговой работы и процедура ее защиты</i></p> <p>Перед защитой итоговой работы слушатель получает на него рецензию одного из преподавателей кафедры. Работа допускается к защите только при наличии положительной рецензии.</p> <p>Защита итоговой работы проводится по следующим позициям (критериям):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• адекватность формулировки темы, актуальности</li> </ul>

		<p>и задач итоговой работы,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• четкое выделение научных подходов, идей, которые лежат в основе разработки заявленной темы,</li> <li>• представленность в работе опыта собственной педагогической деятельности в русле заявленной темы (при возможности - собственных педагогических новаций),</li> <li>• наличие в работе количественно-качественной оценки опыта практической работы по избранной теме,</li> <li>• качество оформления.</li> </ul> <p>Требования к проекту и процедуре его защиты, а также примерный список тем приведен ниже (Приложение 3). Зачет считается положительным, если соблюдены все основные требования к проекту.</p>
--	--	---

### 3.1. Примерная тематика итоговых работ

1. Повышение качества учебного процесса при применении средств ИКТ в образовательном процессе на примере современных технологий 3D печати.
2. Влияние средств ИКТ, применяемых педагогическим работником, на эффективность процесса обучения (на примере технологии применения 3D принтера).
3. Возможности технологии 3D печати при организации и проведения уроков в различных предметных областях.
4. Возможности технологии 3D печати при организации внеурочной деятельности в различных предметных областях.
5. Возможности технологии 3D печати при организации и проведении проектной деятельности в общеобразовательной школе.
6. Современное средство ИКТ – 3D принтер – как условие формирования самостоятельной деятельности обучающихся в учебном процессе.
7. Фрагмент учебного занятия по (наименование предмета) с использованием современного средства ИКТ на примере работы с 3D принтером.

### 3.2. Контрольно-измерительные материалы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
1	ПК-1 (магистратура) Способен использовать эффективно	Разработка и защита проекта	Проект выполняется индивидуально или в малой группе (из одного ОУ). Требования приведены выше.	Демонстрация компетентности по оцениваем	Ответ оценивается положительно, если он соответствует	Тематика проектов, требования к проектам, критерии	итоговая

	использовать оборудование 3Д печати			БМ компетенци ям	следующим критериям: адекватность формулировки темы, актуальности и задач итоговой работы; четкое выделение научных подходов, идей, которые лежат в основе разработки заявленной темы; представленность в работе опыта собственной педагогической деятельности в русле заявленной темы (при возможности - собственных педагогических новаций); наличие в работе количественно-качественной оценки опыта практической работы по избранной теме; качество оформления.	оценки проекта	
2	ПК-3 (бакалавр) Способен использовать технологию работы с 3Д принтером при организации учебного	Практическое задание	Разработка фрагмента урока и дидактических материалов с использованием 3Д принтера	Демонстрация компетенции по оценке БМ компетенци ям	Ответ оценивается положительно, если он соответствует следующим критериям: 1) Использование технологий 3Д	Инструкция с формулировкой основного задания	промежуточная

	процесса				печати при разработке урока 2) Использование технологий прототипирова ния при разработки дидактических материалов		
--	----------	--	--	--	---	--	--

## Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

#### Основная:

1. Гигиеническая безопасность использования компьютеров в обучении детей и подростков / В.Р. Кучма, М.И. Степанова, Л.М. Текшева / Под ред. В.Р. Кучмы. – М.: Просвещение, 2013г.
2. Джаджа В.П.. Мультимедийные технологии обучения: учеб. пособие / Самар. филиал гос. бюджет. образоват. учреждения высш. проф. образования г. Москвы "Моск. гор. пед. ун-т". – Самара : СФ ГБОУ ВПО МГПУ, 2013.
3. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development). Международный центр теоретической физики Абдус Салам - МЦТФ (Отдел научных разработок), 2013.
4. Лесин С.М., Махотин Д.А. 3D принтер в образовательном процессе. М.: Компания PICASO 3D, 2015.

#### Дополнительная:

1. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
3. Соловьева Л.Ф. Компьютерные технологии для преподавателя. 2-у изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
4. Шилова О.Н., Лебедева М.Б. Как помочь учителю освоить современные технологии обучения. Методическое пособие для преподавателей (тьюторов) системы РКЦ-ММЦ проекта ИСО. – М.: Интуит.ру, 2006.

**Электронные ресурсы:**

1. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие. - Санкт-Петербург, СПбГУ, 2013 (<http://elib.spbstu.ru/dl/2/3548.pdf>).
2. Инструкция по эксплуатации 3D принтера PICASO 3D™ Designer. (<http://picaso-3d.ru/support/downloads/>)

**Нормативные документы:**

1. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. N 189 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»»
2. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (с изм. от 25.12.2014) "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»
3. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014, с изм. от 02.05.2015) «Об образовании в Российской Федерации»;
4. СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций»;

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

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- Компьютерный класс, включающий АРМ (автоматизированное рабочее место) учителя и АРМ обучающихся для каждого с доступом в Интернет.
- Мультимедийный проектор и экран или интерактивная доска.
- Программное обеспечение: ОС Windows XP (или выше), доступ в интернет и браузер Google Chrome, программа для 3D печати Poligon, Компас-3D LT.
- 3D принтер.
- система дистанционного обучения MOODLE;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

**4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для тем, которые могут быть освоены в дистанционной форме, разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения МГПУ. Они позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы. Соотношение аудиторной и самостоятельной

работы слушателей определяется перед реализацией программы для каждой группы обучающихся отдельно.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, мастер-классы по реализации практических примеров в реальных ситуациях, практические занятия (практикумы), решаются ситуационные задачи.

Утверждено на заседании кафедры  
профессионального развития педагогических работников института дополнительного образования

Протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Махотин Д.А./

**Входной тест****1. Персональные данные слушателя курсов повышения квалификации**

- 1.1. Ф.И.О. \_\_\_\_\_
- 1.2. Наименование ОУ \_\_\_\_\_
- 1.3. Должность основная \_\_\_\_\_ доп. \_\_\_\_\_
- 1.4. Email, контактные данные \_\_\_\_\_
- 1.5. Стаж работы \_\_\_\_\_, в т.ч. педагогический \_\_\_\_\_
- 1.6. Ваше базовое образование. (Подчеркните один из вариантов ответа): 1) высшее педагогическое, 2) среднее педагогическое (колледж), 3) среднее профессиональное (непедагогическое), 4) высшее профессиональное (непедагогическое), 5) среднее общее (школа)
- 1.7. Последний раз Вы повышали квалификацию в (год, место) \_\_\_\_\_
- 1.8. Область Ваших профессиональных интересов (Ваши приоритетные образовательные потребности): \_\_\_\_\_

**I. Группа вопросов, где необходимо выбрать один ответ.**

**В каждом из вопросов необходимо выбрать только один правильный вариант ответа. Вы можете обвести кружком или пометить галочкой ваш ответ.**

1. Знаете ли вы требования СанПин к рабочему компьютерному месту?  
А) да, знаю очень хорошо  
Б) да, знаю, но не все требования  
В) практически не знаю  
Г) нет, не знаю
2. Умеете ли вы определять тип и виды программного обеспечения, установленного на рабочем компьютере (приложения, операционная система и др.)?  
А) да, умею без особой сложности  
Б) смогу определить, хотя возможно могу ошибиться  
В) сомневаюсь, что смогу определить точно  
Г) вряд ли смогу определить
3. Умеете ли вы пользоваться сменными носителями при работе с компьютером (флешки, СД-диски и т.п.)?

- А) да, очень хорошо, постоянно пользуюсь
- Б) да, умею, но возможно не всегда правильно
- В) умею частично
- Г) нет, не умею

4. В каких единицах измеряется хранимая информация в компьютере?

- А) такие единицы в информатике называются – биты и байты, в основном информация измеряется в байтах
- Б) в байтах, килобайтах, мегабайтах
- В) я знаю, что информация обладает свойством иметь объем, но, в чем измеряется она, затрудняюсь ответить
- Г) затрудняюсь ответить

5. Как вы думаете, какие объекты в операционных системах выполняют функцию хранения информации пользователя?

- А) конечно же это папки и файлы в первую очередь
- Б) по-моему, это такие объекты как файлы
- В) есть такие графические значки (например, на рабочем столе или в «моих документах»), открыв их, я могу работать со своей информацией
- Г) затрудняюсь ответить

6. Скажите, сможете ли вы, работая на компьютере, правильно сохранить, открыть, скопировать и переместить или удалить (восстановить) информацию?

- А) да, конечно, причем знаю разные способы выполнения этих основных операций
- Б) да, смогу, правда, знаю лишь один способ выполнения данных операций
- В) какие-то операции смогу выполнить «методом тыка», однако, не всегда знаю верно ли выполнено действие
- Г) вряд ли смогу

7. Владете ли вы навыками создания, редактирования и оформления текстовой информации и насколько глубоко?

- А) да, владею, умею хорошо печатать текст, знаю различные способы его оформления
- Б) да, владею, умею работать в одном текстовом редакторе (например, MS Word)
- В) текст набирать умею, но особых навыков работы с ним в программах нет
- Г) не владею навыками работы

8. Владете ли вы навыками создания и обработки графической информации и насколько глубоко?

- А) да, владею, умею редактировать цифровые фотографии, знаю различные способы их обработки и сохранения

Б) небольшой опыт работы с цифровыми фотографиями у меня есть, могу открыть, просмотреть, произвести простое редактирование фотографий, сохранить в один формат

В) практически не владею навыками работы, могу смотреть фотографии (управлять их просмотром)

Г) не владею навыками работы

9. Владете ли вы навыками создания, редактирования и оформления мультимедийной информации (презентации, видеоролики и т.п.) и насколько глубоко?

А) да, владею, умею создавать, редактировать, оформлять презентации, а также есть начальные навыки звуко- и видеомонтажа

Б) да, владею частично, хорошо умею создавать и оформлять презентации, практики работы со звуком и видеоинформации практически нет

В) практически не владею навыками работы, смогу создать простую презентацию

Г) не владею навыками работы

10. Владете ли вы навыками навигации и поиска в сети Интернет (работа с электронной почтой) и насколько глубоко?

А) да, владею, умею осуществлять навигацию и поиск информации в любых программах, умею сохранять информацию из интернета, а также умею работать с электронной почтой

Б) да, частично умею работать в интернете, смогу зайти на любой сайт и найти нужную мне информацию, у меня есть личный электронный почтовый ящик, но пользоваться умею им частично

В) знаю возможности интернета, но навыков работы практически нет, знаю несколько образовательных ресурсов, адреса электронной почты у меня нет

Г) не владею навыками работы

### **Методические рекомендации по обработке входного опроса**

При получении ответов возможно выявление 3-х уровней сформированности информационной компетентности слушателей.

1-й уровень – продвинутые пользователи или высокий (достаточный) уровень владения информационными технологиями (ответы с вариантами под литерой «А» и «Б»)

2-й уровень – средний или частичное владение информационными технологиями (ответы с вариантами под литерой «Б» и «В», но в основном «В»)

3-й уровень – низкий или не владение информационными технологиями (ответы с вариантами под литерой «В» и «Г», но в основном «Г»).

Анализируя выполненные задания, можно выявить по преимущественному выбору вариантов ответов вышеописанные уровни владениями информационными технологиями. Если преобладает группа ответов под литерой «А», то – это высокий уровень, «Б» и «В» – средний и «Г» – низкий. Таким образом, можно узнать количественное соотношение слушателей, распределённых по уровням.

**Выходной тест****II. Группа вопросов, где необходимо дать развернутый ответ.**

**В каждом из вопросов необходимо написать свой развернутый вариант ответа. Форма ответа произвольна, желательно давать наиболее подробный ответ.**

**1. Какие виды аддитивных технологий в промышленности вы знаете?**

---

---

---

**2. Какое бы определение технологии 3Д печати вы бы дали?**

---

---

---

**3. Что такое 3Д принтер (назовите его основные элементы)?**

---

---

---

---

**4. Назовите основные функции 3Д принтера (принцип его назначения)?**

---

---

---

**5. Приведите пример применения 3Д принтера в образовательной организации?**

---

---

---

**6. Назовите базовые операции (этапы) 3Д печати?**

---

---

---

**7. Назовите основное назначение программного обеспечения для 3Д печати?**

---

---

---

**8. Приведите несколько примеров образовательных ресурсов сети интернет, посвященных 3Д печати?**

---

---

---

**9. Опишите урок (приведите пример), в котором применяется технология 3Д печати?**

---

---

---

**10. Какие дидактические возможности дает освоение технологии работы с 3Д принтером?**

---

---

---

## Подробное описание требований к итоговым работам

Итоговая работа состоит из двух частей: теоретической и практической. В теоретическую часть входит описание сферы применения результата исследования (методической разработки, технологического решения и т.п.), а также краткое описание основного замысла исследования и этапов его осуществления. В практической части должен быть представлен сам результат исследования (фрагмент занятия, мероприятия и т.п.)

### Рекомендации по составлению теоретической части итоговой работы

По содержанию теоретическая часть (далее: пояснительная записка) включает в себя:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Обоснование темы.
4. Ход исследования.
5. Заключение.
6. Список литературы и источников.
7. Приложения (если есть).

**1. Титульный лист** является первой страницей пояснительной записки и заполняется по определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного учреждения. В среднем дается название исследования (без слова «тема» и кавычек). Оно должно быть по возможности кратким и точным – соответствовать основному содержанию проекта. Если необходимо конкретизировать название работы, то можно дать подзаголовок, который должен быть предельно кратким. Далее указываются фамилия, инициалы, преподаваемый предмет (дисциплина) и название образовательного учреждения автора исследования. Затем фамилия и инициалы руководителя исследования.

В нижнем поле указываются место и год выполнения работы.

### **2. Оглавление.**

Вслед за титульным листом помещается оглавление, в котором приводятся все заголовки пояснительной записки и указываются страницы, на которых они находятся. Сокращать их или давать в другой формулировке, последовательности и соподчиненности нельзя. Все заголовки пишутся с прописной буквы и без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

### **3. Обоснование темы.**

В этой части обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются планируемый результат и основание про-

блемы, указываются межпредметные связи, сообщается в чем новизна исследования и целевая аудитория.

Актуальность – обязательное требование к любому исследованию. Обоснование ее включает оценку значимости исследования и предполагаемых результатов, раскрываются возможности их использования на практике.

От формулировки цели исследования необходимо перейти к указанию конкретных задач, которые предстоит решать в соответствии с ней. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выявить..., создать... и т.п.). Необходимо также указать педагогическую направленность исследования.

#### **4. Ход исследования.**

Включает в себя краткое описание этапов работы в исследовании.

#### **5. Заключение.**

Исследование завершается заключением. В нем последовательно излагаются полученные результаты, определяется их соотношение с общей целью и конкретными задачами, дается самооценка обучающимся проделанной им работы. В некоторых случаях возникает необходимость указать пути продолжения исследования темы, а также конкретные задачи, которые предстоит при этом решать.

#### **6. Список литературы и источников.**

После заключения принято помещать список литературы и веб-ресурсов.

#### **7. Приложение (если есть).**

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают основную часть работы, помещают в приложениях. По содержанию и форме приложения могут быть разнообразны. Они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, рисунки. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №), например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию основного текста. Связь его с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри» (см.), заключаемым вместе с шрифтом в круглые скобки.

### **Рекомендации по составлению теоретической части итоговой работы**

Теоретическая часть итоговой работы выполняется с помощью компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297) через два-полтора межстрочных интервала с числом строк на странице не более 40. В каждой строке должно быть не более 60-65 знаков с учетом пробелов между словами. Минимальная высота шрифта 1,8 мм. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – не менее 30 мм; правое – не менее 10 мм; верхнее – не менее 15 мм; нижнее – не менее 20 мм.

Все страницы в работе должны быть пронумерованы.

### **Рекомендации по составлению практической части итоговой работы**

Форму практической части итоговой работы может выбрать сам слушатель. На выбор можно предложить либо текстовый документ, либо презентацию, либо иной вид электронного документа. Слушатель может опубликовать свою практическую часть в сети Интернет, в случае, если это ему удобно.

Главный критерий качества данной части работы является завершенность и четкость оформления информационных элементов.

В целом практическая часть – это пример из практики, приведенный слушателем (фрагмент занятия, мероприятия, сценарий, учебная лекция и т.п.), а теоретическая часть – это обоснование применяемой методики или инструмента в данном примере, поэтому, практическая часть работы не может быть оценена без теоретической части. Практическая часть итоговой работы считается выполненной, если оно завершено по смыслу и содержанию, а также соответствует выбранной теме исследования.

### **Примерная тематика итоговых работ**

1. Повышение качества учебного процесса при применении средств ИКТ в образовательном процессе на примере современных технологий 3D печати.
2. Влияние средств ИКТ, применяемых педагогическим работником, на эффективность процесса обучения (на примере технологии применения 3D принтера).
3. Возможности технологии 3D печати при организации и проведения уроков в различных предметных областях.
4. Возможности технологии 3D печати при организации внеурочной деятельности в различных предметных областях.
5. Возможности технологии 3D печати при организации и проведении проектной деятельности в общеобразовательной школе.
6. Современное средство ИКТ – 3D принтер – как условие формирования самостоятельной деятельности обучающихся в учебном процессе.
7. Фрагмент учебного занятия по (наименование предмета) с использованием современного средства ИКТ на примере работы с 3D принтером.

## Приложение 4

«Утверждаю»  
 Директор ИДО ГБОУ ВО МГПУ  
 Шалашова М.М. \_\_\_\_\_  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

**Календарный учебный график**

группы повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе

**ВСЕ-** «Современная технология 3D печати в образовательном процессе»  
 24 часа

с « \_\_\_\_ » 2015 г. по « \_\_\_\_ » 2015 г.

	Месяц	Число	Время проведения и форма занятий	Кол-во часов (ак.ч.)	Тема занятия	ФИО преподавателя, степень, звание
1.			15.00-18.30 лекция	6	Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	Лесин С.М., доцент, к.п.н.
2.			15.00-18.30 лекция	6	Применение средств информационных технологий 3D печати в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	Лесин С.М., доцент, к.п.н.
3.			15.00-19.50 практическое занятие	6	Технология применения 3D принтера на уроках в общеобразовательной школе.	Лесин С.М., доцент, к.п.н.
4.			15.00-19.50 практическое занятие	6	Технология применения 3D принтера во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.	Лесин С.М., доцент, к.п.н.
5.			15.00		Зачет	Лесин С.М., доцент, к.п.н.

Руководитель программы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Заместитель директора института дополнительного образования \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /