

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
(ОГАОУ ДПО «БелиРО»)

Кафедра естественно-математического и технологического образования

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ОГАОУ ДПО «Белгородский
институт развития образования»
Т.В. Балабанова
« 28 » сентября 20 17 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРЁХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ»

40 часов

Пер. № 43

Белгород – 2017

ОПИСЬ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРЁХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ»

№ п/п	Наименование документа
1.	Титульный лист
2.	Лист согласования программы
3.	Пояснительная записка
4.	Примерный учебный план
5.	Примерный учебно-тематический план очная форма обучения
6.	Календарный учебный график
7.	Рабочая программа по модулям
7.1.	Модуль 1. Понятие об оборудовании, материалах и инструментах комплекса компьютерных программ и оборудования цифрового прототипирования
7.2.	Модуль 2. Создание сложных форм в комплексе компьютерных программ и при помощи оборудования цифрового прототипирования
7.3.	Модуль 3. Работа со сборочной компьютерной 3D моделью
7.4.	Модуль 4. Методические особенности организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с использованием технологий 3D-моделирования
8.	Формы аттестации и оценочные материалы
8.1.	Примерные вопросы, необходимые для подготовки к тестированию
9.	Организационно-педагогические условия реализации программы
9.1.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы
9.2.	Материально-технические условия реализации программы
9.3.	Требования к кадровым условиям реализации программы

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Автоматизация трёхмерного проектирования в образовательных организациях»

СОГЛАСОВАНО:

Проректор
по учебно-методической работе

Ю.М. Мельник

Заведующий центром
организации и сопровождения
образовательной деятельности

Е.А. Логвиненко

РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ
на заседании
кафедры естественно-математического и
технологического образования

(протокол № 11 от 11.12.2017 г.)

Заведующий
кафедрой

Т.Н. Балабанова

(подпись)

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

И.В. Трапезникова

кандидат биологических наук, доцент кафедры
естественно-математического и
технологического образования

(подпись)

РАЗРАБОТЧИКИ/СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

И.В. Трапезникова

кандидат биологических наук, доцент кафедры естественно-математического и технологического образования

Т.Н. Балабанова

кандидат технических наук, заведующий кафедрой естественно-математического и технологического образования

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
код	код
И	ИИТ.5

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование профессиональных компетенций педагогических работников образовательных организаций в области трехмерного моделирования, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

Совершенствуемые в ходе реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации профессиональные компетенции приведены в таблице 1.

Таблица 1

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции (содержание) Формулировка согласно выбранному стандарту	44.00.00 Образование и педагогические науки	
		44.03.01	44.04.01
		Код компетенции	
		бакалавриат	магистратура
1.	Готовность к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами сферы образования	ОПК-4	
2.	Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2	
3.	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся		ОПК-2
4.	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого предмета		ПК-4

Формируемые в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» при реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации трудовые функции представлены в таблице 2.

Таблица 2

Формируемые трудовые функции

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
код	наименование	наименование	код
А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6
		Воспитательная деятельность	A/02.6
		Развивающая деятельность	A/03.6

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель должен получить результаты, представленные в таблице 3 и в таблице 4.

Таблица 3

Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать:	44.00.00 Образование и педагогические науки	
		44.03.01	44.04.01
		Код компетенции	
		бакалавриат	магистратура
1.	– место технологий 3D-моделирования в курсе обучения, связь 3D-моделирования с естественнонаучными предметами; – основные тенденции и направления развития технологий 3D-моделирования	ОПК-4	ОПК-2
2.	– методику подготовки, планирования и контроля 3D-моделирования школьниками; – графическую культуру: умение читать простейшие чертежи, изготавливать по ним модели, навыки работы с чертежно-измерительным и ручным инструментом при использовании различных материалов	ПК-2	ПК-4
№ п/п	Уметь:	44.00.00 Образование и педагогические науки	
		44.03.01 Педагогическое образование	44.04.01 Педагогическое образование
		Код компетенции	
		бакалавриат	магистратура
1.	– проектировать достижение предметных, метапредметных и личностных результатов в ходе изучения технологии 3D-моделирования; – осуществлять отбор предметного и межпредметного содержания по 3D-моделированию	ОПК-4	ОПК-2
2.	– изготавливать простейшие трехмерные модели технических объектов; – разрабатывать, организовывать и проводить учебные исследования и проекты с использованием технологий 3D-моделирования	ПК-2	ПК-4
№ п/п	Владеть:	44.00.00 Образование и педагогические науки	
		44.03.01	44.04.01
		Код компетенции	
		бакалавриат	магистратура
1.	– навыками проектирования достижения предметных, метапредметных и личностных результатов освоения технологии 3D-моделирования;	ОПК-4	ОПК-2
2.	– навыками разработки практических заданий по 3D-моделированию; – навыками использования интерактивных методов обучения на	ПК-2	ПК-4

	занятиях по 3D-моделированию		
--	------------------------------	--	--

Таблица 4

Формируемые трудовые функции

Трудовые функции		Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания	Другие характеристики
наименование	код				
Общепедагогическая функция. Обучение	A/0 1.6	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС	Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты	Преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке.	
		Планирование и проведение учебных занятий	Использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности	Основные закономерности возрастного развития, стадии и кризисы развития, социализация личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики.	
				Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий.	
Воспитательная деятельность	A/0 2.6	Реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности	Строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей.	Основ методика воспитательной работы, основных принципов деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий.	
Развивающая деятельность	A/0 3.6	Освоение и адекватное применение специальных технологий и методов, позволяющих	Формировать детско-взрослые сообщества	Законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и	

		проводить коррекционно- развивающую работу		кризисов развития.	
--	--	--	--	--------------------	--

4. Примерный учебный план
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Автоматизация трёхмерного проектирования в образовательных организациях»

Категория слушателей: педагогические работники образовательных организаций

Форма обучения: очная

Режим обучения: очная – 8 часов, 1 неделя

№ п/п	Примерное наименование модулей (разделов, дисциплин, тем)	Трудоёмкость в часах:			Формы контроля	Код компетенции
		Примерное распределение количества часов				
		Всего	Аудиторные занятия, в том числе:			
лекции	практические, лабораторные, семинарские занятия, тренинги и др.					
1.	Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций	2	–	2	тестирование	
2.	Модуль 1. Применение 3D-технологий в образовательном процессе	6	6	–	–	ОПК-4 (б) ОПК-2 (м)
3.	Модуль 2. Создание сложных 3D-моделей в комплексе компьютерных программ	16	6	10	–	ПК-2 (б) ПК-4 (м)
4.	Модуль 3. Технологии прототипирования и печати	8	2	6	–	ОПК-4 (б) ПК-2 (б) ОПК-2 (м) ПК-4 (м)
5.	Модуль 4. Методические особенности организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с использованием технологий 3D-моделирования	6	2	4	–	ОПК-4 (б) ПК-2 (б) ОПК-2 (м) ПК-4 (м)
6.	Итоговая аттестация	2	–	2	тестирование	
	Итого:	40	16	24		

**5.1. Примерный учебно-тематический план
дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации «Автоматизация трёхмерного проектирования в
образовательных организациях»**

Форма обучения: очная

№ п/п	Примерное наименование модулей (разделов, дисциплин, тем)	Трудоемкость в часах:			Формы контроля
		Примерное распределение количества часов			
		Всего	аудиторные занятия, в том числе:		
лекции	практические, лабораторные, семинарские занятия, тренинги и др.				
1.	Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций	2	–	–	тестиро- вание
2.	Модуль 1. Применение 3D-технологий в образовательном процессе	6	6	–	–
3.	1.1. Технологии 3D-моделирования как средство мотивации обучающихся к исследованию окружающего мира. Основные понятия, простейшие формы	2	2	–	–
4.	1.2. Инструктаж по технике безопасности. Понятие об оборудовании, материалах и инструментах	2	2	–	–
5.	1.3. Начертательная геометрия. Основы изображений моделей	2	2	–	–
6.	Модуль 2. Создание сложных 3D-моделей в комплексе компьютерных программ	16	6	10	–
7.	2.1. Обзор программных продуктов, позволяющих осуществлять 3D-моделирование	2	2		–
8.	2.2. Методы создания трехмерной модели	6	2	4	–
9.	2.3. Редактирование трехмерной модели	8	2	6	–
10.	Модуль 3. Технологии прототипирования и печати	8	2	6	–
11.	3.1. Основные принципы и методы многомерной печати. Тестирование работоспособности и устранение неисправностей	4	2	2	–
12.	3.2. Оптимизация 3D-модели для печати. Печать объекта	4	–	4	–
13.	Модуль 4. Методические	6	2	4	–

	особенности организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с использованием технологии 3D-моделирования				
14.	4.1. Методические особенности планирования учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования	2	2	–	–
15.	4.2. Методические особенности организации творческой деятельности обучающихся при выполнении учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования	2	–	2	–
16.	4.3. Методические особенности организации корректировки и оценивания учебного исследования и проекта с использованием технологий 3D-моделирования	2	–	2	–
17.	Итоговая аттестация	2		2	тестирование
	Итого:	40	16	24	

6. Календарный учебный график

График обучения Форма обучения	Ауд. часов в день	Дней в неделю	Общая продолжительность программы, месяцев (дней, недель)
очная	8	5	1 неделя

7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Автоматизация трёхмерного проектирования в образовательных организациях»**

МОДУЛЬ 1. ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Тема 1.1. Технологии 3D-моделирования как средство мотивации обучающихся к исследованию окружающего мира. Основные понятия, простейшие формы (2 часа).

Назначение, области применения и примеры внедрения технологий 3D-моделирования в современных условиях развития науки и техники.

Технологии 3D-моделирования как инструменты конструирования обучающимися окружающего мира и знакомства с фундаментальными принципами построения реальных объектов цифровыми методами.

Технологии и техники мотивации обучающихся к исследованию окружающего мира с использованием 3D-моделирования. Методические особенности вовлечения обучающихся в процесс критического и творческого мышления с использованием технологий 3D-моделирования.

Трехмерное моделирование, прототипирование.

Тема 1.2. Инструктаж по технике безопасности. Понятие об оборудовании, материалах и инструментах (2 часа).

Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по ТБ, ПБ, ЧС, ЧП. Техника безопасности при работе с инструментами и оборудованием. Знакомство с материалами и инструментами.

Тема 1.3. Начертательная геометрия. Основы изображений моделей (2 часа).
Общие понятия по основам изображения объектов и изделий.

МОДУЛЬ 2. СОЗДАНИЕ СЛОЖНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ В КОМПЛЕКСЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Тема 2.1. Обзор программных продуктов, позволяющих осуществлять 3D-моделирование (2 часа).

Интерфейс программ. Рабочие пространства – 3D-моделирование – основы, 3D-основные. Возможности системы. Основные виды-инструменты работы.

Основные понятия, создание простейших форм 123D Design, Blender.

Тема 2.2. Методы создания трехмерной модели (2 часа).

Понятие рабочая плоскость. Методы выдавливания. Метод скульптинга.

Тема 2.3. Редактирование трехмерной модели (2 часа).

Операции с гранями. Операции с ребрами. Выбор подобъектов. Создание поверхностей. Визуализация.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 2.2.	Методы создания трехмерной (4 часа).
Тема 2.3.	Редактирование трехмерной модели (6 часов).

МОДУЛЬ 3. ТЕХНОЛОГИИ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ И ПЕЧАТИ

Тема 3.1. Основные принципы и методы многомерной печати. Тестирование работоспособности и устранение неисправностей (2 часа).

Общая информация об оборудовании, его ремонте, способах заправки материалов.

Выполнение комплекса действий по настройке оборудования для первоначального запуска, а так же процедуры планового контроля и перезарядки принтера материалом.

Тема 3.2. Оптимизация 3D-модели для печати. Печать объекта (2 часа).

Печать сборочной компьютерной 3D модели; сканирование сложного объекта с нанесением порошкового покрытия; сглаживание и обработка трехмерных моделей в Rhinoceros, 123D Design. Создание как минимум трех предметов соединяющихся между собой в единое изделие. Выставление поправок под каждый из выбранных принтеров, с учетом температурного расширения и возможных деформаций.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 3.1.	Основные принципы и методы многомерной печати. Тестирование

	работоспособности и устранение неисправностей (2 часа).
Тема 3.2.	Оптимизация 3D-модели для печати. Печать объекта (4 часа).

МОДУЛЬ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ И УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Тема 4.1. Методические особенности планирования учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования (2 часа).

Содержание, способы и формы организации учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся с использованием технологий 3D-моделирования. Специфические черты (различия) проектной и учебно-исследовательской деятельности, комплекс вспомогательных технологий (технология проектного обучения, технология обучения в сотрудничестве).

Методические особенности планирования учебного исследования и проекта с использованием технологий 3D-моделирования: приемы постановки цели и задач, разработки гипотезы и серии проблемных заданий для обучающихся.

Тема 4.2. Методические особенности организации творческой деятельности обучающихся при выполнении учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования (2 часа).

Технологии и техники реализации учебного исследования и проекта с использованием технологий 3D-моделирования.

Методические особенности анализ ситуации, формулирование замысла, цели проекта с использованием технологий 3D-моделирования: анализ ситуации, относительно которой появляется необходимость создать новый продукт (формулирование идеи проектирования); конкретизация проблемы (формулирование цели проектирования); выдвижение гипотез разрешения проблемы; перевод проблемы в задачу (серию задач).

Методические особенности выполнение (реализация) проекта с использованием технологий 3D-моделирования: планирование этапов выполнения проекта; обсуждение возможных средств решения задач: подбор способов решения, проведения исследования, методов исследования (статистических, экспериментальных, наблюдений и пр.); собственно реализация проекта.

Методические особенности подготовка итогового продукта проекта с использованием технологий 3D-моделирования: обсуждение способов оформления конечных результатов; сбор, систематизация и анализ полученных результатов; собственно программное осуществление технической задачи; выводы, выдвижение новых проблем исследования.

Тема 4.3. Методические особенности организации корректировки и оценивания учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования (2 часа).

Методические особенности организации оценивания уровня сформированности ключевых компетентностей обучающихся в ходе работы над учебным исследованием и проектом с использованием технологий 3D-моделирования: оценочные бланки, графические организаторы, маршрутные карты работы группы.

Некоторые методики оценивания уровня сформированности системного и творческого мышления обучающихся, а также способностей к проектированию и моделированию объектов окружающего мира с заданными функциями.

Приемы конструктивной критики и корректировки продукта, полученного в ходе учебного исследования и выполнения проекта с использованием технологий 3D-моделирования.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 3.1.	Методические особенности организации творческой деятельности обучающихся при выполнении учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования (2 часа).
Тема 3.2.	Методические особенности организации корректировки и оценивания учебного исследования и проекта с применением технологий 3D-моделирования (4 часа).

8. Формы аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация слушателей по программе проводится в форме тестирования

8.1. Примерные вопросы для подготовки к тестированию

1. Что понимается под следующими понятиями: 3D-моделирование; прототипирование; робототехника; 3D-принтер; трехмерная графика; проектирование; моделирование; 3D-ручка; модель; слайсер; слайсинг; рендер; трехмерный?
2. Что такое проектная деятельность обучающихся?
3. Структура проектной деятельности обучающихся. Методические особенности организации проектной деятельности.
4. Что такое исследовательская деятельность обучающихся?
5. Структура исследовательской деятельности обучающихся. Методические особенности организации проектной деятельности.
6. Методические особенности организации проектной деятельности.
7. Навыки работы с интерфейсом программ Blender, 123D Design.

9. Организационно-педагогические условия реализации программы

9.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Список литературы

Основная

1. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 288 с.
2. Даутова, О.Б. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС / О.Б. Даутова, Е.В. Иваньшина, О.А. Ивашедкина. – СПб.: КАРО, 2013. – 176 с.
3. Комарова, И.В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. – СПб.: КАРО, 2015. – 128 с.
4. Лебедев, А. Планировка пространства и дизайн помещения на компьютере. Работаем в 3ds Max, ArchiCAD, ArCon (+DVD). – СПб.: Питер, 2011. – 320 с.
5. Огановская, Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании / Е.Ю. Огановская С.В. Гайсина, И.В. Князева. – П.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Основы Blender v.2.42a (второе издание) [Электронный ресурс]. – URL: http://blender3d.org.ua/book/Blender_242/ (дата обращения: 02.12.2017).
7. Уроки трехмерной графики [Электронный ресурс]. – URL: <https://3d.demiart.ru/books/> (дата обращения: 02.12.2017).

Дополнительная

1. Андрианов, П.Н. Развитие технического творчества младших школьников / П.Н. Андрианов. - М.: Просвещение, 1990. - 110 с.
2. Гиппенрейтер, Ю.Б. Введение в общую психологию / Ю.Б. Гиппенрейтер. - М.: «ЧеРо», 2003. – 218 с.
3. Гузеев, В.В. Образовательная технология: от приема до философии / В.В. Гузеев. - М.: 1996. - 112 с.
4. Кругликов, Г.И. Основы технического творчества / Г.И. Кругликов. - М.: Народное образование, 1996. – 123 с.
5. Преподавание: наука и жизнь [Электронный ресурс]. – URL: <http://kpolyakov.spb.ru/school/osnbook.htm> (дата обращения: 02.12.2017).
6. Столяров, Ю.С. Уроки творчества / Ю.С. Столяров. - М.: Просвещение, 1981. – 144 с.

9.2. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	лекции, практические занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска компьютерные программы: Blender, 123D Design и др.

9.3. Требования к кадровым условиям реализации программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации обеспечивается руководящими, педагогическими и иными работниками ОГАОУ ДПО «БелИРО», имеющими необходимый уровень образования и квалификации, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы.

К реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации могут привлекаться преподаватели, имеющие стаж практической работы по соответствующему направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов иных учреждений.

Квалификация профессорско-преподавательского состава должна отражать:

- компетентность в области 3D-моделирования, прототипирования, проектно-исследовательской деятельности, и методах обучения;
- знания и умения в области базовой и психологической науки, методики преподавания предмета;
- умения и навыки использования информации, адаптации её к особенностям педагогического процесса;
- умения осуществлять образовательную деятельность с применением дистанционных образовательных технологий.