

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
(ВПИ (филиал) ВолгГТУ)

Учебный центр кафедры «Механика»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С. В. Кузьмин

« 02 » 2020 г.

ПРОГРАММА

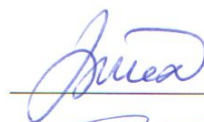
дополнительная профессиональная
повышения квалификации

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ В ПРОГРАММЕ BLENDER

Всего часов по учебному плану	40
Всего аудиторных занятий	30
Лекции	10
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа	10
Зачёт	4

Волжский, 2020

Директор ИПиПК ВолгГТУ



В. В. Шеховцов

Директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Фетисов

И.о. заместителя директора по учебной
работе ВПИ (филиал) ВолгГТУ



М. П. Спиридонова

Ответственный за координацию рабо-
ты дополнительного образования
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Синьков

Руководитель учебного центра кафедр
«Механика» ВПИ (филиал) ВолгГ-
ТУ



В. Н. Тышкевич

Разработчики программы:
к.т.н., доцент кафедры ВКМ
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Синьков

Ст. преп. кафедры ВКМ
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Саразов

Рассмотрена комиссией по дополнительному образова-
нию Научно-методического совета ВолгГТУ

Протокол № 1 от 05.02.2020 г.

1. ЦЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ В ПРОГРАММЕ BLENDER» объемом 40 академических часов предназначена для обучения слушателей, имеющих среднее профессиональное или высшее образование и имеет целью получение ими дополнительных теоретических знаний и практических навыков в области современных методик автоматизации геометрических построений с помощью компьютерных технологий, позволяющих создавать виртуальные пространственные модели геометрических тел, производить трехмерное сканирование объектов и осуществлять их вывод на трехмерное печатающее устройство - 3D принтер.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате обучения по этой программе, слушатели приобретают знания:

- теоретических основ графических построений и исследований геометрических моделей проектируемых объектов с помощью компьютера;
- по использованию компьютеров и их периферийных устройств для более быстрого и точного формирования виртуальных пространственных моделей геометрических тел;
- по отображению геометрической информации, о форме, метрике и взаимном положении объектов;
- по основным понятиям технологии трехмерной печати и трехмерного сканирования.

3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения настоящего курса, слушатели должны демонстрировать следующие результаты обучения:

Знать:

- свойства, сферы применения компьютерной графики;
- основные команды создания графических примитивов, редактирования, моделирования графических объектов с помощью системы BLENDER;
- основные понятия трехмерного моделирования: графические примитивы на плоскости и в пространстве, изометрические проекции, каркасные и твердотельные трехмерные модели;
- теоретические основы технологии трехмерной печати и трехмерного сканирования.

Уметь:

- работать с системой трехмерного моделирования BLENDER: выполнять 3D модели с применением средств компьютерной графики;
- работать с различными командами и модификаторами BLENDER;
- определять геометрические свойства графических объектов в BLENDER;
- решать простые задачи трехмерного моделирования;
- редактировать трехмерные модели различных форматов в BLENDER;
- использовать трехмерные печатающие и сканирующие устройства.

Владеть:

- пониманием назначения и возможностей компьютерной графики;
- работой за компьютером с графической системой BLENDER;
- средствами и командами трехмерного моделирования в BLENDER;
- технологией 3D печати и 3D сканирования.

В процессе освоения данной программы слушатели формируют и демонстрируют следующие компетенции.

Общекультурные компетенции:

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Профессиональные компетенции:

- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;
- способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- готовность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 4.1 – Содержание курса

№	Наименование учебных модулей	Количество аудиторных (академических) часов			Самостоятельная работа, часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Контроль усвоения материала	
1	Предмет Компьютерная графика. Задачи. История развития дисциплины. Компьютерная графика, как основа развития систем автоматизированного проектирования.	1	0	0	0
2	Система BLENDER. Системные требования. Пользовательский интерфейс. Стартовое окно (Splash screen), верхняя панель (Top bar), центральная часть, нижняя панель (Status bar). Меню: Файл (File), Правка (Edit), Окно (Window), Помощь (Help). Работа с окнами, заголовки окон, меню и рабочие пространства. Навигация в окне 3D вида с помощью Gizmo, центры вращения, NumPad клавиатура. Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню. Боковые панели: левая панель инструментов (T), правая панель параметров (N). Настройки BLENDER.	1	1	0	1
3	Основные операции BLENDER. Перемещение, вращение, масштаб, структура меша, данные объекта. Активный объект, 3D курсор, нормали, координаты объекта. Параметр Scale, единицы измерения, панель последнего действия.	1	1	0	1
4	Топология объектов. Структура меш объектов. Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование, Gizmo, Clipping. Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, структура Outliner.	1	1	0	1
5	Моделирование в BLENDER. Основные приемы моделирования меш объектов. Использование векторных кривых. Преобразование векторных кривых в меш объекты. Особенности моделирования и подготовки объектов для 3D печати.	1	8	0	5

№	Наименование учебных модулей	Количество аудиторных (академических) часов			Самостоятельная работа, часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Контроль усвоения материала	
6	Назначение материалов. Режимы Material и Render. Понятия Свет и Мир. Вкладка материалов, назначение материалов объекту, редактор нодов. Камера и вкладки Demensions и Output. Модификаторы BLENDER.	1	1	0	2
7	Техника безопасности при работе с 3D устройствами.	1	0	0	0
8	Технология 3D печати. Виды пластика для печати и их особенности. Подключение принтера, установка и настройка программного обеспечения. Настройка и калибровка 3D принтера (экструдер, платформа, параметры печати и т.д.). 3D ручка.	1	2	0	0
9	Технология 3D сканирования. Виды существующих сканеров. Сканирование, сохранение и обработка отсканированных моделей.	1	1	0	0
10	Подготовка моделей к печати и обработка напечатанных моделей. Экспорт и импорт моделей различных форматов. Обработка напечатанных моделей.	1	1	0	0
11	Итоговая аттестация	0	0	4	0
Итого часов		10	16	4	10
		40			

Таблица 4.2 - Календарный учебный график

№	Наименование учебных модулей	Всего ауд. час.	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно-заочной форме обучения**
1	Предмет Компьютерная графика. Задачи. История развития дисциплины. Компьютерная графика, как основа развития систем автоматизированного проектирования.	1	1 неделя	1 неделя
2	Система BLENDER. Системные требования. Пользовательский интерфейс. Стартовое окно (Splash screen), верхняя панель (Top bar), центральная часть, нижняя панель (Status bar). Меню: Файл (File), Правка (Edit), Окно (Window), Помощь (Help). Работа с окнами, заголовки окон, меню и рабочие пространства. Навигация в окне 3D вида с помощью Gizmo, центры вращения, NumPad клавиатура. Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню. Боковые панели: левая панель инструментов (T), правая панель параметров (N). Настройки BLENDER.	2	1 неделя	1 неделя
3	Основные операции BLENDER. Перемещение, вращение, масштаб, структура меша, данные объекта. Активный объект, 3D курсор, нормали, координаты объекта. Параметр Scale, единицы измерения, панель последнего действия.	2	1 неделя	1 неделя
4	Топология объектов. Структура меш объектов. Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование, Gizmo, Clipping. Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, структура Outliner.	2	1 неделя	1 неделя
5	Моделирование в BLENDER. Основные приемы моделирования меш объектов. Использование векторных кривых. Преобразование векторных кривых в меш объекты. Особенности моделирования и подготовки объектов для 3D печати.	9	2 неделя	2 неделя

№	Наименование учебных модулей	Всего ауд. час.	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно-заочной форме обучения**
6	Назначение материалов. Режимы Material и Render. Понятия Свет и Мир. Вкладка материалов, назначение материалов объекту, редактор нодов. Камера и вкладки Demensions и Output. Модификаторы BLENDER.	2	2 неделя	2 неделя
7	Техника безопасности при работе с 3D устройствами.	1	2 неделя	2 неделя
8	Технология 3D печати. Виды пластика для печати и их особенности. Подключение принтера, установка и настройка программного обеспечения. Настройка и калибровка 3D принтера (экструдер, платформа, параметры печати и т.д.). 3D ручка.	3	2 неделя	2 неделя
9	Технология 3D сканирования. Виды существующих сканеров. Сканирование, сохранение и обработка отсканированных моделей.	2	2 неделя	2 неделя
10	Подготовка моделей к печати и обработка напечатанных моделей. Экспорт и импорт моделей различных форматов. Обработка напечатанных моделей.	2	3 неделя	3 неделя
11	Итоговая аттестация	4	3 неделя	3 неделя
Итого		30	3 недели	3 недели

*из расчета 40 часов в неделю при очной форме обучения

**из расчета 12 часов в неделю при очно-заочной форме обучения

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Теоретическое и практическое обучение слушателей рекомендуется осуществлять в аудиториях, оснащенных компьютерами с установленными специальными программами и мультимедийным оборудованием, позволяющим демонстрировать приемы проектирования всей аудитории слушателей. Для практических занятий по трехмерной печати и трехмерному сканированию требуется наличие 3D принтеров и 3D сканеров. Для обработки напечатанных моделей необходимы ручные инструменты и приспособления.

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

По каждому разделу программы осуществляется контроль усвоения материала (см. таблицу 4.1 – Содержание курса). Аттестация слушателей осуществляется на основе итогового зачета по все разделам программы. К зачету допускаются слушатели, выполнившие программу обучения. Сдача зачета заключается в выполнении задания (на компьютере) и ответе на 3 теоретических вопроса.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

7.1.1. Синьков А. В. Технология 3D сканирования и 3D печати: Учебное пособие / Синьков А. В., Тышкевич В. Н. / ФГБОУ ВПО ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2019. – 148 с.

7.2 Дополнительная литература

7.2.1. Каблов В. Ф. Аддитивные технологии в производстве полимерных изделий: Учебное пособие / Каблов В. Ф., Синьков А. В. / ФГБОУ ВПО ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2018. – 107 с.

- 7.2.2. <https://www.blender.org/>
- 7.2.3. <https://www.youtube.com/watch?v=KO0wNQdiivs&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=1>
- 7.2.4. <https://www.youtube.com/watch?v=HKJMWqTpftM&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=2>
- 7.2.5. <https://www.youtube.com/watch?v=2AAo8NppC0U&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=3>
- 7.2.7. <https://www.youtube.com/watch?v=XqXlirxfo3I&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=4>
- 7.2.7. <https://www.youtube.com/watch?v=fPodFmuFOTA&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=5>
- 7.2.8. <https://www.youtube.com/watch?v=uaQHW4e7oPI&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=6>
- 7.2.9. <https://www.youtube.com/watch?v=F-gzh5PBi5w&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=7>
- 7.2.10. <https://www.youtube.com/watch?v=J-A3SKNNM3s&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=8>
- 7.2.11. <https://www.youtube.com/watch?v=AStuwYOFqmk&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=9>
- 7.2.12. <https://www.youtube.com/watch?v=DzQINi5X3Tk&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=10>
- 7.2.13. https://www.youtube.com/watch?v=DXWjPrb9S_w&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=11
- 7.2.14. <https://www.youtube.com/watch?v=HeKdonjnKkI&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=12>
- 7.2.15. <https://www.youtube.com/watch?v=6Rcs3CFYx94&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=13>
- 7.2.17. <https://www.youtube.com/watch?v=df7eiPNoYNM&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH08Eg7kA6&index=14>

**8. ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РА-
БОЧУЮ ПРОГРАММУ**

Таблица 8.1

Виды дополне- ний и измене- ний	Дата и номер протокола, на кото- ром были рассмотрены и одоб- рены изменения и дополнения.	Дата утверждения и подпись руководителя учебного центра