

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**

(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор
БГТУ им. В.Г. Шухова,
профессор

Е.И. Евтушенко
2023 год

ПРОГРАММА
повышения квалификации

**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ
ПРОЕКТИРОВАНИИ (ArchiCAD)»**

Минимальный уровень образования слушателей: среднее профессиональное образование

Длительность обучения: 1 месяц

Форма обучения: очно-заочная

Белгород
2023

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа повышения квалификации «Компьютерные технологии в автоматизированном проектировании» (ArchiCAD) направлена на освоение возможностей автоматизации процесса разработки проектной и конструкторской документации в графической среде ArchiCAD. Профессиональное изучение графической среды ArchiCAD является одним из обязательных требований, предъявляемым к специалисту технического профиля. Данная программа предусматривает обучение базовой графической системе ArchiCAD.

Основные категории слушателей:

- специалисты технической направленности (инженеры, архитекторы, дизайнеры) на производстве.

Объектами профессиональной деятельности слушателей являются: разработка проектной и конструкторской документации; основы проектирования в среде специализированных компьютерных программ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1. Нормативный срок освоения программы - 72 контактных часа, включая лекции, практические занятия слушателей и итоговую аттестацию.

2.2. Длительность образовательной программы - 1 месяц.

2.3. Формы обучения – очная-заочная с применением дистанционных технологий

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Цель программы.

Изучение графической среды ArchiCAD с использованием ее в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи курса:

- понять общие принципы работы с приложениями систем автоматизированного проектирования;
- овладеть системой базовых знаний теоретических основ современного черчения и моделирования;
- знать методы и средства обработки и хранения векторной графики;
- научиться эффективно использовать соответствующие аппаратное и программное обеспечения компьютера;
- приобрести навыки работы с приложениями, предназначенными для проектирования.

4.ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Программа предусматривает изучение следующих модулей:

1. Общие сведения об ArchiCAD.
2. Создание пользовательских элементов.
3. Лестницы.
4. Построение крыш.
5. Инструмент 3D-сетка. Формирование ландшафта. Построение фундаментов.
6. Источники света. Текстуры. Визуализация проекта, анимация.
7. Пользовательская настройка системы ArchiCAD. подготовка чертежа к печати.
8. Построение навесных конструкций.
9. Создание зон. Экспликация помещений. Интерактивные каталоги.
10. Формирование книг макетов. Вывод документации на печать.

Структура программы представлена в таблице 1.

Содержание образовательной программы представлено в таблице 2.

Таблица 1

Структура образовательной программы

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин	Всего часов (контактных)	В том числе	
			Лекции	Практ. занят.
1	2	3	4	5
1.	Общие сведения об ArchiCAD.	8	2	6
2.	Создание пользовательских элементов.	8	2	6
3.	Лестницы.	4	1	3
4.	Построение крыш.	4	2	2
5.	Инструмент 3D-сетка. Формирование ландшафта. Построение фундаментов.	8		8
6.	Источники света. Текстуры. Визуализация проекта, анимация.	8	1	7

1	2	3	4	5
7.	Пользовательская настройка системы ArchiCAD. Подготовка чертежа к печати.	6	2	4
8.	Построение навесных конструкций	8		8
9.	Создание зон. Экспликации помещений. Интерактивные каталоги.	8		8
10.	Формирование книги макетов. Вывод документации на печать.	6		6
	Итоговая аттестация	2	2	
	ИТОГО	72	12	60

Разработчики:

Зав. кафедрой АК _____ Ю. В. Денисова

к.т.н., доц кафедры АК _____ В.Н. Тарасенко

доц кафедры АК _____ Н. Д. Черныш

Согласовано:

Директор центра ДПО ИТ

А.Г. Шевцова

Содержание образовательной программы

№ п.п.	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, основные дидактические единицы
1.	<u>Общие сведения об ArchiCAD.</u>	Настройка интерфейса ArchiCAD. Формирование рабочих окон. Начало проектирования. Знакомство с возможностями программы. Подготовка рабочего поля программы к началу проектирования. Формирование планов этажей и размещение в них конструкторской сетки и элементов стен, перекрытий, колонн. Построение стен цоколя и первого этажа. Выбор и размещение окон, дверей, проемов и воздуховодов. Создание пользовательских компонентов окон/дверей. Сохранение пользовательских библиотечных объектов.
2.	<u>Создание пользовательских элементов.</u>	Создание и сохранение проемов и ниш произвольной формы с использованием ID элемента. Создание окон, дверей произвольной формы на примере витражного окна. Комбинированный способ установки окон/дверей с расчетом и размещением дополнительного проема на примере гаражных ворот. Создание пользовательского библиотечного объекта на примере наличника. Сохранение объектов с помощью 3D-проекций.
3.	<u>Лестницы.</u>	Комбинированные способы создания сложных составных лестниц. Создание и установка сложной составной лестницы с применением комбинированных способов построения (по шаблону, с использованием StairMaker, по заданному контуру, при помощи тиражирования). Создание декора с использованием «TrussMaker». Пример на создание элементов пользовательского ограждения с использованием «TrussMaker». Создание библиотечных объектов с использованием расширения «Профайлер». Построение лестниц проекта с использованием рассмотренных способов. Построение пандусов и их редактирование
4.	<u>Построение крыш.</u>	Построение и редактирование сложной многоскатной крыши, построение мансардной крыши. Линии пересечения крыш. Дополнительные возможности редактирования

		(«Линии в плоскости крыш»). Дополнительные способы подрезки конструкций. Операции над объемными элементами. Примеры на создание библиотечных объектов. Создание стропильной системы с помощью «RoofMaker» и с использованием библиотечных элементов программы
5.	<u>Инструмент 3D-сетка.</u> <u>Формирование ландшафта.</u> <u>Построение фундаментов.</u>	Инструмент «3D-сетка». Его параметры, способы построения и редактирования. Использование инструмента «3D-сетка» для создания ландшафтов. Создание независимого рабочего Рабочего листа. Размещение растрового изображения или внешнего чертежа, в т.ч. геоподосновы в пространстве Рабочего листа. Использование библиотечных объектов для оформления экстерьера здания. Особенности размещения объектов на поверхности 3D-сеток. Создание пользовательских библиотечных объектов с использованием инструмента 3D-сетка. Построение фундаментов различными способами: с помощью менеджера профилей, библиотечных объектов программы, 3D-сетка.
6.	<u>Источники света. Текстуры.</u> <u>Визуализация проекта,</u> <u>анимация.</u>	Создание реалистичного освещения, размещение в проекте источников света. Визуализация проекта. Параметры фотоизображения, свойства и возможности различных механизмов создания фотоизображения. Эффекты визуализации LightWorks. Особенности создания и применения текстур. Выравнивание текстур. Создание VR-сцен и VR-объектов, съемка презентационного ролика.
7.	<u>Параметры 3D-проекций.</u> <u>Создание 3D-документа. 3D-разрезы. Рабочие листы и детали</u>	Выбор и настройка проекции 3D окна. Сохранение проекций с использованием камер. Способы формирования 3D-разрезов с использованием секущих плоскостей и инструмента «Бегущая рамка». Формирование 3D-документа. Параметры инструментов «Рабочий лист» и «Деталь». Особенности работы в окнах рабочих листов.
8.	<u>Построение навесных конструкций</u>	Инструмент «Навесная стена». Системные параметры инструмента. Способы формирования и построения навесных стен в окнах планов, в 3D-окне, в окнах Разрезов/Фасадов. Методы редактирования

		элементов навесных стен в различных окнах программы.
9.	<u>Создание зон. Экспликации помещений. Интерактивные каталоги.</u>	Инструмент «Зона». Параметры. Понятие категории зоны, создание зон, вычисление площадей помещений. Формирование экспликации помещений. Интерактивные каталоги программы. Их связь с инструментом «Зона». Использование Модельных видов для отображения зон на планах. Формирование и редактирование состава информации интерактивного каталога. Способы оформления и аннотирования. Формирование Информации о проекте
10.	<u>Формирование книги макетов. Вывод документации на печать.</u>	Создание книги макетов. Создание комбинации слоев и модельных видов для формирования чертежей Применение карты видов. Параметры чертежей. Формирование элементов основного макета. Перевод чертежей в формат PDF. Вывод на печать. Взаимодействие с другими программами AutoCAD, 3ds max, Artlantis.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Таблица 3

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1.	2.	3.
Общие сведения об ArchiCAD.	Теоретические знания, практические навыки	Собеседование, проверка результатов выполнения индивидуальных заданий.
Создание пользовательских элементов.	Теоретические знания, практические навыки	Тестирование, проверка результатов выполнения индивидуальных заданий.
Лестницы.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий

Построение крыш.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Инструмент 3D-сетка. Формирование ландшафта. Построение фундаментов.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Источники света. Текстуры. Визуализация проекта, анимация.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Пользовательская настройка системы ArchiCAD. Подготовка чертежа к печати.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Построение навесных конструкций	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Создание зон. Экспликации помещений. Интерактивные каталоги.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Формирование книги макетов. Вывод документации на печать.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Аттестация	Теоретические знания, практические навыки	Собеседование, проверка результатов выполнения индивидуальных заданий

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

- Настройка рабочего пространства.
- Построение простого чертежа.
- Построение чертежа с использованием режимов ORTHO, OSNAP, комбинированного ввода координат.
- Построение чертежа с использованием относительных координат, трассировки, зеркального отражения.
- Создание графических примитивов по заданным параметрам
- Создание многослойного чертежа с применением полилинии, окружностей, дуг, штриховки.
- Создание «паркетов» из правильных многоугольников с применением круговых и прямоугольных массивов.

- Создание и редактирование динамических блоков.
- Редактирование графических примитивов при помощи профильных инструментов
- Создание и редактирование конфигураций слоев. Применение слоев к чертежу.
- Создание и редактирование размеров по заданным условиям.
- Создание конфигурации листа и видовых экранов по заданным параметрам.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности автоматизированного проектирования.
2. Концепция «Виртуального здания».
3. Командная панель, плавающие панели, панель инструментов, навигатор.
4. Система координат, координатная сетка.
5. Запуск программы. Типы файлов используемые в ArchiCAD.
6. Панель инструментов, типы элементов, методы построения и редактирования.
7. Точки привязки, позиционирование курсора. Ввод координат.
8. Работа с элементами в 3D окне (навигация и редактирование).
9. Работа с разрезами и фасадами, особенности инструментов.
10. Стены. Способы построения и редактирования стен.
11. Балки. Способы построения и редактирования балок.
12. Перекрытия. Способы построения и редактирования колонн. Создание перекрытия сложной формы. Отверстия в перекрытиях.
13. Крыши. Понятие «Базовая линия ската крыши». Построение односкатных, многоскатных, многоярусных, куполообразных, сводчатых, конических крыш. Подрезка элементов под крыши.
14. 3D-стеки. Параметры, способы построения и редактирования.
15. Зоны. Параметры способы построения. Построение простейших сметных заданий.
16. Сетки, система сеток (оси).
17. Работа с этажами. Сетки и фон, фоновый этаж. Копирование элементов по этажам.
18. Параметры плоскости сечения этажа. Настройка.
19. Разрезы, фасады, внутренние виды.
20. Инструменты для двухмерной работы: рабочие листы, детали.
21. Сохранение и применение «Избранного».
22. Операции над объемными элементами.
23. Слои. Комбинация слоев.
24. Типы линий.
25. Образцы штриховки.
26. Многослойные конструкции.
27. Перья и цвет. Палитры, применение в чертежах.

28. Категории зон.
29. Сложный профиль. Построение и редактирование элементов по сложному профилю.
30. Окна и двери, параметры. Построение и редактирование.
31. Объекты, параметры объектов, применение в проекте.
32. Работа с Менеджером библиотек, загрузка дополнительных элементов.
33. Лестницы. Способы создания лестниц с помощью приложения StairMaker и их редактирование. Лестницы по контуру.
34. Создание собственных библиотечных элементов.
35. Импорт 3D объектов в ArchiCAD из других программ. Форматы и способы импорта.
36. Инструменты 2D в программе ArchiCAD: линия, ломанная, дуга/окружность, эллипс, сплайн-кривая, узловая точка, рисунок и штриховка.
37. преобразование 2D примитивов в конструктивные элементы. Инструмент «Волшебная палочка».
38. Текстовые блоки. Выносные надписи.
39. Размеры, размерные цепочки, создание и редактирование. Линейные размеры, угловые, радиальные, отметки высот. Автоматическое проставление размеров.
40. Координатные системы: абсолютные и относительные.
41. Карта проекта. Состав.
42. Карта видов. Создание и редактирование Видов. Параметры видов: комбинации слоев, масштаб, показ конструкций, наборы перьев, параметры модельного вида, параметры плоскости сечения плана этажа, размеры. Папки клоны. Параметры вывода изображения на экран.
43. 3D виды. 3D документы, создание и редактирование. Нанесение 3D размеров, создание трехмерной документации.
44. Карта макетов. «Основные макеты» - подготовка шаблонов для печати. Оформление и компоновка чертежей. Ссылки автотекста. Вывод на печать.
45. Наборы издателя. Публикация проекта в электронном виде (PDF, DWG).
46. Сохранение собственного шаблона.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Рочегова Н.А. Основы архитектурной композиции. Курс виртуального моделирования: учебное пособие / Н.А. Рочегова, Е.В. Барчугова. - 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. 320 с.
2. Элис Дж. Компьютерное проектирование для архитекторов / Дж. Элис. – М.: Питер, 2016. 206 с.
3. Рылько М.А. Компьютерные методы проектирования зданий: учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 270800 «Строительство» / М.А. Рылько. – М.: Изд-во АСВ, 2012. 223 с.
4. Миловская О. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры / О. Миловская. – СПб: ПИТЕР, 2016. 368 с.
5. Ланцов А.Л. Компьютерное проектирование в архитектуре. ArchiCAD 11. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2009. — 800 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1297>.
6. Титов С.А. ArchiCAD 13. Справочник с примерами. – СПб.: «Фойлис», 2010. 544 с.
7. Столяровский С. ArchiCAD 12: учебный курс / С. Столяровский. – СПб: ПИТЕР, 2009. – 330 с.
8. Днепров А. ArchiCAD 12 / А. Днепров. – СПб: ПИТЕР, 2009. 477 с.