

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  
20\_\_ год

**ПРОГРАММА**  
повышения квалификации

**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ  
(CAD технологии для начинающих пользователей)»**

**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 проектировании (CAD технологии для начинающих пользователей)» направлена на освоение возможностей автоматизации процесса разработки проектной и конструкторской документации в графической среде AutoCad. Профессиональное изучение графической среды AutoCad является одним из обязательных требований, предъявляемым к специалисту технического профиля. Данная программа предусматривает обучение базовой графической системе AutoCAD.

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 AutoCad 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 AutoCAD.
2. Графические примитивы. Сложные графические объекты.
3. Слои.
4. Команды редактирования.
5. Нанесение размеров.
6. Создание блоков и использование типовых объектов из картотек СПДС.
7. Выведение объекта 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 и	Практ. занят.
1	2	3	4	5
1.	<i>Общие сведения об AutoCAD.</i> Основные принципы моделирования. Рабочее пространство AutoCAD. Способы задания точек. Системы координат. Средства обеспечения точности задания точек.	8	2	6
2.	<i>Графические примитивы. Сложные графические объекты.</i> Команды построения графических примитивов. Точка (point), линия (line), луч (ray), окружность (circle), многоугольник (poligon). Многозадачность программы. Команда построения сложных графических примитивов – PLine. Дуга (arc), эллипс (ellipse), кольцо (donut), прямоугольник (rectang) или коробка (box) с фасками или скругленными углами. Обозначение разрывов на чертеже, допуск нанесения разрыва. Ломаные, параллельные друг другу (MLine), замкнутая заштрихованная область (solid), полоса (trace). Параметры построения и их сочетания.	10	2	8

1	2	3	4	5
3.	<i>Слои.</i> Визуализация групп объектов с различными свойствами (цвет, тип линии, толщина, параметры текста и др.) послойно.	11	1	10
4.	<i>Команды редактирования.</i> Штриховка замкнутой области (hatch). Создание надписей (dtext) одной строкой или многострочно. Специальные символы. Удаление. Обрезка. Дотягивание линии. Перемещение. Копирование, зеркальное копирование (исключения при зеркальном копировании). Создание подобных или параллельных исходному объектов. Поворот выбранного объекта на нужный угол. Меню команд.	12	2	10
5.	<i>Нанесение размеров.</i> Настройка размерных цепей, стили, величина шрифта. Привязка к общей базе, последовательное нанесение сетки размеров.	12	2	10
6.	<i>Создание блоков и использование типовых объектов из картотек СПДС.</i> Создание и масштабирование блоков, экспорт из файла в файл.	9	1	8
7.	<i>Выведение объекта на печать.</i> Копирование объекта в текстовые и другие графические редакторы. Визуализация и печать выделенной области. Визуализация объекта на бумажном носителе.	8	2	6
	<b>Итоговая аттестация</b>	2		2
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>60</b>

Разработчики:

к.т.н., доц кафедры АК \_\_\_\_\_ В.Н. Тарасенко

Зав. кафедрой АК \_\_\_\_\_ Ю. В. Денисова

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	2	3
1.	<u>Общие сведения об AutoCAD.</u> Основные принципы моделирования. Рабочее пространство AutoCAD. Способы задания точек. Системы координат. Средства обеспечения точности задания точек.	Знакомство с системой. Запуск программы. Интерфейс. Особенности сохранения чертежей. Виды курсоров. Работа с «мышью». Панели инструментов. Возможности объектной привязки. Маркеры. Выделение объектов с помощью «ручек». Строка состояний. Командная строка. Режимы ввода. Особенности выбора объектов. Динамическая настройка визуального представления объектов. Пользовательские системы координат. Понятие абсолютные и относительные координаты. Ввод координат.
2.	<u>Графические примитивы.</u> <u>Сложные графические объекты.</u> Команды построения графических примитивов.	Команды построения графических примитивов. Точка, линия, луч, окружность, многоугольник. Многозадачность программы. Команда построения сложных графических примитивов PLine. Дуга, эллипс, кольцо, прямоугольник или коробка с фасками или скругленными углами. Обозначение разрывов на чертеже, допуск нанесения разрыва. Ломаные, параллельные друг друг, замкнутая заштрихованная область, полоса. Параметры построения и их сочетания. Стандартные масштабы. Чертежные шрифты.
3.	<u>Слои.</u>	Визуализация групп объектов с различными свойствами (цвет, тип линии, толщина, параметры текста и др.) послойно.
4.	<u>Команды редактирования.</u>	Штриховка замкнутой области (hatch). Создание надписей (dtext) одной строкой или многострочно. Специальные символы. Удаление. Обрезка. Дотягивание линии. Перемещение. Копирование, зеркальное копирование (исключения при зеркальном копировании). Создание подобных или параллельных исходному объектам. Поворот выбранного объекта на нужный угол. Меню команд.

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
5.	<u>Нанесение размеров.</u>	Настройка размерных цепей, стили, величина шрифта. Привязка к общей базе, последовательное нанесение сетки размеров.
6.	<u>Создание блоков и использование типовых объектов из картотек СПДС.</u>	Создание и масштабирование блоков, экспорт из файла в файл.
7.	<u>Выведение объекта на печать.</u>	Копирование объекта в текстовые и другие графические редакторы. Визуализация и печать выделенной области. Визуализация объекта на бумажном носителе.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Таблица 3

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей

<b>Наименование модулей</b>	<b>Основные показатели оценки</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Общие сведения об AutoCAD. Основные принципы моделирования. Рабочее пространство AutoCAD. Способы задания точек. Системы координат. Средства обеспечения точности задания точек.	Теоретические знания	Собеседование.
Графические примитивы. Сложные графические объекты. Команды построения графических примитивов.	Теоретические знания, практические навыки	Тестирование, проверка результатов выполнения индивидуальных заданий.
Слои.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Команды редактирования.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий

1	2	3
Нанесение размеров.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Создание блоков и использование типовых объектов из картотек СПДС.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
Выведение объекта на печать.	Теоретические знания, практические навыки	Проверка результатов выполнения индивидуальных заданий
<b>Аттестация</b>	Теоретические знания, практические навыки	Собеседование, проверка результатов выполнения индивидуальных заданий

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

1. Перенести в цифровой носитель имеющийся генеральный план производственного здания, снабдив его надписями и подписями, необходимыми размерами и разместив на формате А3 с необходимыми рамками и штампами. Чертеж выполняется в слоях и формируется для отправки на печать во владках Лист 1 и Лист 2 с обработками различными визуальными стилями.

2. Перенести в цифровой носитель имеющийся план индивидуального жилого дома, снабдив его надписями и подписями, необходимыми размерами и разместив на формате А3 с необходимыми рамками и штампами. Чертеж выполняется в слоях и формируется для отправки на печать во владках Лист 1 и Лист 2 с обработками различными визуальными стилями.

3. Перенести в цифровой носитель имеющийся план многоквартирного жилого дома, снабдив его надписями и подписями, необходимыми размерами и разместив на формате А3 с необходимыми рамками и штампами. Чертеж выполняется в слоях и формируется для отправки на печать во владках Лист 1 и Лист 2 с обработками различными визуальными стилями.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Выбор объектов. Прямоугольная и секущая рамки.
2. Виды полилиний. Преобразование объектов в полилинии. Опции команды.
3. Какие команды редактирования вы знаете?
4. Особенности построения многоугольников, прямоугольников, эллипсов.
5. Отрезки. Построение горизонтальных и вертикальных отрезков. Как задать толщину, тип линии.
6. Пользовательская система координат в пространстве.
7. Как пользоваться окном «Свойства объектов»? Какие сведения оно содержит?
8. Простановка линейных размеров. Цепочка размеров. Базовый размер. Настройка параметров размеров согласно ЕСКД.
9. Текст. Проверка орфографии в тексте. Подключение словаря MS Word.
10. Слои. Особенности работы со слоями.
11. Что должно входить в состав интерфейса программы AutoCad при работе с примитивами? Опишите.
12. Как изменить цвет и параметры графического экрана?
13. Сопряжение объектов. Возможности команды Fillet.
14. Редактирование полилиний. Преобразование объектов в полилинии.
15. Запуск программы различными способами.
16. Масштабирование чертежей.
17. Способы задания координат.
18. Режим ортогональности.
19. Использование файла – прототипа при создании нового чертежа.
20. Удаление. Обрезка. Дотягивание линии.
21. Перемещение. Копирование, зеркальное копирование (исключения при зеркальном копировании).
22. Настройка размерных цепей, стили, величина шрифта.
23. Привязка к общей базе, последовательное нанесение сетки размеров.
24. Создание подобных или параллельных исходному объектов.
25. Поворот выбранного объекта на нужный угол.
26. Создание надписей одной строкой или многострочно.
27. Специальные символы.
28. Штриховка замкнутой области.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ**

### **7.1. Перечень дополнительной литературы**

1. Тарасенко, В.Н. Проектирование в AutoCAD для начинающих: учеб.пособие для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Стр-во профиля подгот. "Проектирование зданий" / В.Н. Тарасенко, А.Н. Дегтярь. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 94 с.— Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016053011490043300000659462>.

2. Наумов, А.Е. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учеб.пособие для студентов направления бакалавриата 270800- Стр-во / А. Е. Наумов; А. В. Шарапова; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Электрон.текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015050717343957900000653827>.

3. Окстотт, С. AutoCAD 2012 и AutoCAD LT 2012. Официальный учебный курс AUTOCAD 2012 AND AUTOCAD LT 2012. ESSENTINIAL. AUTODESK OFFICIAL TRAINING GUIDE / С. Окстотт. – М.:ДМК, 2012. – 399 с.

4. Сиденко, Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: учеб.пособие / Л. А. Сиденко. – СПб.: ПИТЕР, 2009. – 219 с.

5. Жарков, Н.В. AutoCAD 2013. Книга + DVD 9 ГБ с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, форматками, видеоуроками и модулем СПДС от Autodesk для проектирования по ГОСТ в AutoCAD, 30-дневная версия AutoCAD 2013 / Н.В. Жарков, Р.Г. Прокди, М.В. Финков. – СПб.: Наука и Техника, 2013. – 620 с. : ил. + 1 эл. опт.диск (DVD-ROM). (1 экземпляр в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

6. Финкельштейн, Э. AutoCAD 14. Библия пользователя: пер. с англ. / Э. Финкельштейн. – Киев; М.; СПб.: Диалектика, 1998. – 896 с. (1 экземпляр в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

7. Бабенко, М.И. AutoCAD 2010. Самоучитель / М.И. Бабенко, А.В. Лобяк. - 4-е изд., доп., перераб. – М.: АСТ; Владимир: ВКТ; М.: Астрель, 2010. – 447 с. (1 экземпляр в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

8. Полещук, Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2012 / Н.Н. Полещук. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 458 с. (15 экземпляров в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

9. Тарасенко, В.Н. Проектирование в AutoCAD для начинающих: учеб.пособие для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Стр-во профиля подгот. "Проектирование зданий" / В.Н. Тарасенко, А.Н. Дегтярь. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 94 с. (19 экземпляров в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова).

### **7.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов направления бакалавриата и магистратуры 270800 — Стр-во профиля подготовки «Проектирование зданий» / БГТУ им. В. Г. Шухова,

каф. архитектурных конструкций; сост.: В.Н. Тарасенко, М.Ю. Елистраткин. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru>.

2. Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование. — М.: «Вильямс», 2011. — 448 с. — Режим доступа: [http://www.proklondike.com/books/oop/erik\\_evans\\_ddd.html](http://www.proklondike.com/books/oop/erik_evans_ddd.html).

3. Машихина, Т.П. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Машихина Т.П. — Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. — 146 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

4. Рылько, М.А. Компьютерные методы проектирования зданий: учеб.пособие для подгот. бакалавров и магистров по направлению 270800 "Стр-во" / М. А. Рылько. — М.: Изд-во АСВ, 2012. — 223 с. (3 экз. в НТБ БГТУ им. В.Г.Шухова)

5. Рид, Фил. Autodesk. Revit Architecture 2012. Официальный учебный курс / Фил Рид, Э. Кригел, Дж. Вандезанд. Autodesk. Revit architecture 2012. Essentials. Autodesk official training guide / P. Read, E. Krygiel, J. Vandezande. — М.: ДМК, 2012. — 309 с.

6. Трембли, Том Autodesk. Inventor 2012 и Inventor LT 2012. Autodesk inventor 2012 and inventor 2012. Essentials. Autodesk official training guide: офиц. учеб.курс / ТомТрембли. — М.: ДМК, 2012. — 351 с. (10 экз. в НТБ БГТУ им. В.Г.Шухова)

7. Проектирование в AutoCAD: метод.указания к выполнению практ. заданий для студентов специальности 270114 и направления бакалавриата 270800 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. архитектурных конструкций; сост.: В.Н. Тарасенко, М.Ю. Елистраткин. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. — 48 с. (37 экземпляров в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

8. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2008. Новые возможности / Н.Н. Полещук. — СПб: ПИТЕР, 2008. — 224 с. (5 экземпляров в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

9. Климачёва, Т.Н. AutoCAD техническое черчение и 3D-моделирование / Т.Н. Климачёва. — СПб: БХВ-Петербург, 2008. — 896 с. (15 экземпляров в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова)

### **7.3. Перечень интернет – ресурсов**

1. Официальный сайт компании Autodesk: <http://www.autodesk.ru/>
2. Официальный сайт группы компаний CSoft <http://www.csoft.ru/about/>
3. Электронная техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова <http://irbis.bstu.ru>.
4. Электронная библиотека <http://biblioclub.ru>.
5. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>.