

Министерство образования и науки Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий



Кафедра техники пищевых производств
и торговли

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Рабочая программа
и методические указания
для студентов
специальностей 170600, 271300
всех форм обучения

Санкт-Петербург 2004

УДК

Головацкий В.А. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: Рабочая программа и метод. указания для студентов спец. 170600, 271300 всех форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2004. – 15 с.

Приведены методические указания и рабочая программа изучения дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования».

Рецензент

Доктор техн. наук, проф. С.А. Громцев

Одобрены к изданию советом факультета техники пищевых производств

© Санкт-Петербургский государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2004

ВВЕДЕНИЕ

Совершенно очевидно, что прежде чем изготовить некий материальный объект (например, автомобиль, сепаратор, подшипник) необходимо наглядно изобразить этот объект, который реально еще не существует, а является пока лишь предметом интеллектуальной деятельности. Иначе говоря, необходимо спроектировать этот объект, т. е. создать проектно-конструкторскую документацию на это изделие. Время, затрачиваемое на этот вид деятельности, весьма велико. По примерным оценкам в некоторых конструкторских бюро вычерчивание проектируемого изделия и его составляющих составляет 70 % от общей трудоемкости всех работ. Кроме того, этот процесс включает значительное количество рутинных операций. Все это привело к появлению и широкому распространению компьютерных технологий при проектировании.

В настоящее время в условиях рыночных отношений коллектив любого предприятия заинтересован в сокращении сроков от идеи до запуска в производство новых разработок, поэтому современный специалист должен владеть компьютерными технологиями инженерных расчетов и автоматизированного проектирования в части инженерной компьютерной графики.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью изучения дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования» является приобретение навыков студентами в части выполнения инженерных расчетов в EXCEL и использования системы AutoCAD 2002, предназначенной для выполнения графических работ разных направлений: выпуска чертежей, разработки схем, составления текущих документов.

Основной задачей является разработка и выполнение по индивидуальному заданию чертежей деталей средствами AutoCAD 2002 и отработка навыков инженерных расчетов в EXCEL. В результате изучения дисциплины «Компьютер-

ные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования» студент должен

знать:

- основные сведения о системе AutoCAD 2002 и решение с ее помощью основных технических проблем;
- элементы интерфейса, экранное меню;
- основные команды и опции команд;
- режимы и команды рисования;
- панель инструментов, контекстное меню;
- типы примитивов и способы их создания;
- команды редактирования;
- средства обеспечения точности рисования;
- как осуществить запуск программы EXCEL;
- функции EXCEL;
- открытие рабочих книг;
- методы построения и редактирования диаграмм;

уметь:

- применять полученные знания при расчете и конструировании новых процессов и аппаратов пищевых производств и выпуске конструкторской документации;
- провести поиск необходимых справочных материалов и данных для выбора оптимальных значений при проведении расчетов, создание чертежей в системе AutoCAD 2002 и программе EXCEL.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. Общие сведения

Цель, задачи и содержание курса. Общие положения. Установка системы.

Запуск программы AutoCAD 2002. Требования к вычислительной среде. Свойства ярлыка. Главное окно AutoCAD 2002. Падающее и всплывающее меню. Команды и опции. Ввод команд с клавиатуры.

Диалоговые окна. Панели инструментов. Экранное меню. Системы координат. Ввод координат.

Область рисования. Строка состояния. Панели рисования и редактирования. Перекрестье курсора. Вкладка **Модель / Лист**. Полосы прокрутки.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

2. Средства обеспечения рисования

Строка состояния. Статический и динамический режим отображения координат.

Кнопки строки состояния: шаг, сетка. Орто-поляр привязка. Объектная привязка. Отслеживание при объектной привязке. Запуск разовой объектной привязки. Автопривязка. Текущие режимы привязки. Опции команды **сетка**.

Создание нового рисунка Изометрическое рисование. Простейший шаблон.

Вызов мастера быстрой и детальной подготовки. Задание основных параметров чертежа. Задание линейных единиц измерения. Задание типа и точности единиц в диалоговом окне.

Лимиты рисунка. Типы линий. Цвет линий. Вес линий. Диспетчер типов линий. Задание стиля мультилиний.

Стиль текста. Способы сохранения выполненного рисунка. Система координат. Мировая система координат. Ввод координат с клавиатуры.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 2 ч.

3. Команды рисования

Точка. Построение точек. Отображение точек. Значения системных переменных **POMODE** на точки рисунка. Активизация диалогового окна; изображение точек.

Создание линейных объектов. Опции команды **отрезок**. Построение отрезков по координатам. Команда **замкнуть линию**. Команда **прямая**. Команда **луч**. Параллельное построение прямых.

Построение окружностей и касательных. Режим закраски полос. Опции команды **закрасить**. Цветные линии и отрезки. Построение гладких кривых, проходящих через заданный набор точек, т. е. сплайновых кривых.

Вызов команды **сплайн**. Различные способы построения эллипса. Построение эллипсообразных полилиний. Опции команд полилиний. Построение закрашенных фигур.

Мультилиния. Заполнение указанной области по определенному образцу.

Штрихование замкнутой области или контура. Ассоциативная и неассоциативная штриховка. Образцы штриховки.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 2 ч.

4. Команды редактирования

Редактирование созданных объектов в рисунке. Команды редактирования. Панель инструментов редактирования.

Циклический выбор близкорасположенных объектов. Настройка режимов выбора. Предварительный выбор. Редактирование с помощью ручек. Режимы ручек. Опции режимов ручек. Редактирование свойств объекта.

Стирание объектов. Копирование объектов. Построение массивов. Создание подобных объектов. Выбор объектов явным указанием. Опция выбора объектов при помощи текущей рамки. Циклический выбор близкорасположенных объектов. Перемещение объектов. Автоматическая опция выбора объектов. Настройка режима выбора объектов. Предварительный выбор при помощи системной переменной.

Настройка сортировки объектов при выборе. Выбор объектов с помощью фильтров.

Зеркальное отображение объектов. Изменение размеров объектов.

Масштабирование объектов. Задание масштабного коэффициента. Разрывание объектов. Расчленение объектов. Сопряжение объектов.

Опции команды **fillet** при сопряжении линейных объектов. Функция снятия фасок двух непараллельных объектов.

Опции команд **CHAMFER** при работе с отрезками, полилиниями, прямыми и лучами. Деление объектов на сегменты. Диалоговое окно **редактирование мультилиний**. Редактирование штриховки.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 2 ч.

5. Нанесение надписей и размеров

Нанесение надписей и размеров. Однострочный текст. Режимы выравнивания текстовых строк.

Нанесение размеров. Размерные стили. Элементы окна **диспетчер размерных стилей**. Диалоговые окна. Изменение размерного стиля. Линии и стрелки диалоговых окон размерных стилей. Размещение размерного текста .

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

6. Использование цвета

Свойства графических примитивов. Цвет как основное свойство графических объектов.

Панель инструментов **свойства объектов**. Установка текущих значений цвета. Вызов диалогового окна **выбор цвета**. Основные цвета. Задание оттенков цвета.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

7. Типы линий

Тип линии и масштаб типа линии. Перечень типа линий, используемых объектами рисунка. Раскрывающийся список типы линий. Загрузка типов линий.

Диалоговое окно **диспетчер типов линий**. Контекстное меню выбора загружаемых типов линий. Изменение типа линий объектов. Удаление неиспользуемого типа линий.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

8. Вывод информации на печать

Вывод файла на принтер. Размер и единицы измерения для листа. Ориентация рисунка. Действительная область черчения. Управление масштабом печати.

Задание начальной точки. Пакетная обработка вывода рисунка. Извлечение и экспорт информации из атрибутов.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

9. Введение в программу EXCEL

Введение. Запуск программы EXCEL. Электронные таблицы EXCEL.

Решение инженерных задач с помощью программы EXCEL. Многократное выполнение вычислений с помощью электронных таблиц.

Строка заголовка электронных таблиц EXCEL. Управляющие кнопки программой EXCEL.

Стандартная панель инструментов. Панель инструментов **форматирование**. Создание таблиц и рабочей книги.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

10. Основные приемы работы с таблицами

Строка состояния. Использование переключателя индикатора готовности при выполнении объемных численных расчетов. Метки, числа, формулы.

Набор символов, начинающихся с буквы или одиночной кавычки.

Ввод чисел и отображение их значений в активной ячейке. Ввод формул. Отличительная особенность ввода формул.

Копирование формулы в диапазон ячеек для повторных вычислений. Применение маркера заполнения. Введение знака доллара при использовании программы EXCEL.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

11. Расчеты в программе EXCEL

Использование именованных ячеек при проведении расчетов. Редактирование активной ячейки.

Использование встроенных функций при проведении инженерных расчетов. Сообщения об ошибках в программе EXCEL.

Гиперссылки в программе EXCEL.

Лекция – 2 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

12. Построение диаграмм в EXCEL

Подготовка к построению диаграмм: импортирование текстовых файлов. Выбор импортируемых данных и используемых форматов данных. Выбор диапазона данных.

Запуск мастера диаграмм. Выбор вида диаграмм.
Проверка рядов данных.

Настройка основных параметров диаграммы. Выбор
расположения диаграммы. Редактирование созданной диаграммы.
Изменение особенностей диаграммы.

Лекция – 3 ч.

Практическое занятие – 1 ч.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Отработка изучаемого материала

Все разделы изучаемой дисциплины в соответствии с рабочей программой отрабатываются студентами в компьютерном классе индивидуально на персональных компьютерах (ПК). Допуск студента к проведению лабораторной работы осуществляется только после прохождения инструктажа по охране труда и технике безопасности, которое обязательно отмечается в специальном журнале, ведущемся на кафедре.

Накануне проведения занятий студент самостоятельно изучает материал по тематике проводимого занятия, осмысливает его значение и суть. В компьютерном классе студент осуществляет правильное включение ПК и производит его настройку для работы САПР, уясняет его назначение и принцип действия, а также проводит отработку темы практического занятия.

После проведения практического занятия по теме, указанной преподавателем, студенту необходимо оформить соответствующим образом отчет о проведении той или иной темы практического занятия. Отчет должен содержать:

- определение цели при изучении конкретной темы занятия;
- порядок отработки занятия;
- перечень основных команд, используемых в ПК при выполнении задания;
- описание алгоритма выполнения задания;
- используемый метод проектирования.

Текстовая часть отчетной работы выполняется в виде компьютерного набора с последующим сохранением информации на дискете или же с распечаткой на листах формата А4. В текстовой части могут быть отображены рисунки, графики и диаграммы. В качестве графического материала используются результаты экспериментальных исследований, полученных на других занятиях кафедры техники мясных и молочных производств. Это также могут быть схемы процессов и аппаратов используемых при проведении экспериментальных исследований.

Оформление графической части отчета

1. Чертежи на аппаратурно-технологические и монтажные (компоновочные) схемы выполняются на отдельных листах формата А4 или А3 с основной надписью (штампом) .

Элементами схем являются технологическое и транспортное оборудование и трубопроводы (транспортные пути) для жидкостей и газов. В качестве условных обозначений технологического и транспортного оборудования на схемах можно брать их наружные контуры. Элементы схем чертят не в масштабе, но с соблюдением примерной пропорции размеров условных изображений действительным размерам оборудования. Трубопроводы для жидкостей и газов изображают по ГОСТ 3464-63. Условные обозначения на них изображаются в нижнем левом углу чертежа аппаратурно-технологической схем.

Все технологическое и транспортное оборудование на аппаратурно-технологической схеме и монтажном чертеже должно быть пронумеровано одинаковыми арабскими цифрами 1, 2, 3 и т. д.

2. Кинематическая схема технологического оборудования выполняется на отдельном листе формата А4 или А3 в соответствии с ГОСТ 2.770-68 и ГОСТ 2.721-74. Общие требования к выполнению схем устанавливаются ГОСТ 2.701-68. На схеме все валы, начиная от электродвигателя, должны быть пронумерованы римскими цифрами (I, II и т. д.), с указанием частоты вращения (например $n = 2000$ об/мин. Указываются параметры всех элементов схемы: Z , m , i , θ и др. Механизмы движения рабочих органов транспортных средств нумеруются арабскими цифрами 1, 2, и т. д. в порядке последовательности

выполнения операций, а в спецификации расшифровывается их значение (например 1 – рабочий орган картофелечистки).

3. Основные требования к рабочим чертежам определены ГОСТ 2.107-68; ГОСТ 2.401-68, ГОСТ 2.402-68 и др. Правила выполнения чертежей деталей, сборочных, общих видов, габаритных и монтажных устанавливаются ГОСТ 2.109-73. Все детали сборочного чертежа обозначаются арабскими цифрами 1, 2, 3 и т. д. На каждый чертеж составляется спецификация.

Требования к оформлению спецификаций изделий

Спецификация – документ, определяющий состав изделия (комплекса, сборочной единицы, комплекта), который составляется на отдельных листах формата А4 на каждое изделие в соответствии с ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 2.108-68. В нижней части спецификации выполняется основная надпись (штамп) в соответствии с ГОСТ 2.104-66 на первом листе и по приложению 3 на всех последующих листах.

Спецификация состоит из разделов, которые располагаются сверху вниз в следующей последовательности: документация; комплексы; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы; комплекты.

Наличие тех или иных наименований разделов определяются составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена свободная строка. После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько строк для дополнительных записей. Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк. Содержание разделов и граф спецификации определяются ГОСТ 2.108-68.

Оценка за практическое занятие и проделанную работу выставляется преподавателем на основании защиты студентом отчета о выполненной работе с учетом ее качества и ответов студента на устные вопросы по теории предмета.

Следует отметить, что итоговая аттестация студента по изучаемой дисциплине возможна лишь при защите всех практических работ, предусмотренных данной программой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. AutoCAD 2002: Справ. / Сост. Трактовенко И.А. – М.: Изд-во Лаборатория базовых знаний», 2002.
2. **Васильков Ю.В., Василькова Н.Н.** Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002.
3. **Красильников Г.А., Самсонов В.В., Тарелкин С.М.** Автоматизация инженерно-графических работ. AutoCAD 2000, Компас-график 5,5, MiniCAD 5,1. – СПб.: Питер, 2001.
4. **Ларсен Р.У.** Инженерные расчеты в Excel. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2002.
5. Машины и аппараты пищевых производств: Учеб. для вузов. В 2-х т. / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. – М.: Высш. шк., 2001.
6. **Омура Дж.** AutoCAD 2002. – М.: Лори, 2000.
7. **Полещук Н.Н.** AutoCAD 2002. – СПб.: БХВ Петербург, 2003.
8. **Приписнов Д.Ю.** Моделирование в 3D Studio Max 3,0. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000.
9. **Федоренков А., Кимаев А.** AutoCad 2002. Практический курс. – М.: Десс Ком, 2002.
10. **Хейфец А.Л.** Инженерно-компьютерная графика. AutoCAD: Учеб.-справ. издание. – М.: Диалог-МИФИ, 2002.
11. **Чуприн А.И.** AutoCAD 2002. Трехмерное проектирование. – СПб.: ООО «Диа Софт Юп», 2002.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ	5
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	6
1. Общие сведения	6
2. Средства обеспечения рисования	7
3. Команды рисования	7
4. Команды редактирования	8
5. Нанесение надписей и размеров	9
6. Использование цвета	9
7. Типы линий	10
8. Вывод информации на печать	10
9. Введение в программу EXCEL.....	10
10. Основные приемы работы с таблицами	11
11. Расчеты в программе EXCEL	11
12. Построение диаграмм в EXCEL.....	11
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	12

Отработка изучаемого материала.....	12
Оформление графической части отчета.....	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15

Головацкий Владимир Александрович

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Рабочая программа
и методические указания
для студентов
специальностей 170600, 271300
всех форм обучения

Редактор

Л.Г. Лебедева

Корректор

Н.И. Михайлова

Подписано в печать 27.08.2004. Формат 60×84 1/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,93. Печ. л. 1,00. Уч.-изд. л. 0,81
Тираж 100 экз. Заказ № С 9

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9