

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства

**САПР В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению контрольных работ  
для студентов направления 15.04.01 «Машиностроение»  
(программа магистерской подготовки «Обеспечение  
качественно-точных характеристик при изготовлении  
изделий в автоматизированном машиностроительном  
производстве») заочной формы обучения

Воронеж 2022

УДК 004.89:658.5(07)  
ББК 30.2-5-05я7

Составитель канд. техн. наук А. В. Демидов

**САПР в металлообработке:** методические указания к выполнению контрольных работ для студентов направления 15.04.01 «Машиностроение» (программа магистерской подготовки «Обеспечение качественно-точных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном производстве») заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А. В. Демидов. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. 12 с.

Основная цель контрольных работ по дисциплине «САПР в металлообработке» заключается в закреплении теоретических знаний, полученных при изучении курса, и приобретении практических навыков при проектировании изделий для их технологической подготовки.

Предназначены для выполнения контрольных работ по дисциплине «САПР в металлообработке» для магистрантов 2 курса.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ САПР МО КРМАГ.2022.pdf.

Ил. 15. Библиогр.: 6 назв.

**УДК 004.89:658.5(07)**  
**ББК 30.2-5-05я7**

**Рецензент** – М. И. Попова, канд. техн. наук, доц.  
кафедры автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета  
Воронежского государственного технического университета*

## ВВЕДЕНИЕ

Процесс создания описания нового объекта может выполняться тремя основными способами.

1. Если процесс проектирования осуществляет человек, то проектирование называется неавтоматизированным, или ручным.

2. Если процесс проектирования осуществляется путем взаимодействия человека и ЭВМ, то проектирование называется автоматизированным. Автоматизированное проектирование, как правило, осуществляется в режиме диалога человека с электронно-вычислительной машиной на основе применения специальных языков программирования. Системы, реализующие автоматизированное проектирование, принято обозначать сокращенной аббревиатурой САПР. Термин САПР является смысловым эквивалентом английского CAD (Computer Aided Design) и означает проектирование с помощью ЭВМ.

3. Проектирование, при котором все преобразования описания объекта и алгоритм его функционирования осуществляются без участия человека, называется автоматическим. Автоматическое проектирование возможно лишь в отдельных частных случаях для несложных объектов. Превалирующим на сегодняшний день является автоматизированное проектирование, другими словами, САПР.

В настоящее время на мировом рынке ежегодно появляются все более новые и совершенные системы САПР, рассчитанные на различные сферы деятельности человека.

## СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа – форма самостоятельной научно-исследовательской работы студента. Выполняется контрольная работа в пределах часов, отводимых учебным планом на изучение дисциплины CAD/CAM/CAE/PDM системы. Выполнение контрольной работы расширяет теоретические и практические знания по дисциплине. Контрольная работа способствует развитию умения систематизировать, обобщать и логично представлять альтернативные точки зрения по исследуемому вопросу, а также развивает учебно-исследовательские, методические навыки, необходимые для системного научного анализа изучаемого вопроса, развитию навыков самостоятельной работы; развитию навыков использования справочной, нормативной и научной литературы, интернет-ресурсов.

Контрольная работа должна иметь следующую структуру:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Библиографический список
7. Приложения

Титульный лист является первой страницей контрольной работы (Приложение 1).

Во введении:

- отмечается актуальность темы контрольной работы;
- отражается объект, предмет, цель и задачи, методы работы;
- обосновывается новизна, теоретическая и практическая значимость работы;

– приводятся сведения о состоянии изучаемой проблемы.

В основной части) контрольной работы приводится материал, раскрывающий основные положения выбранной темы. В основной части, как правило, содержится два раздела: теоретический и эмпирический. Теоретический содержит анализ состояния изучаемой проблемы. Эмпирический (практический, расчетно-графический) раздел включает описание системы исследования, обоснование методов исследования, анализ его результатов, способы интерпретации полученных данных. Разделы должны быть логически связаны между собой и завершаться выводами. Пример оформления основной части контрольной работы показан на рис. 1.

В заключении должны содержаться выводы по теме контрольной работы, перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, анализ реализации целей и задач исследования.

Библиографический список составляется в соответствии с требованиями к оформлению библиографии. В приложениях могут содержаться схемы, результаты расчета, чертежи, карты, рисунки, алгоритмы и т.д.

В приложения могут включаться: таблицы, схемы, нормативные документы, инструкции, методики и иные материалы, разработанные в процессе выполнения контрольной работы.

Тема для выполнения контрольной работы выбирается по номеру варианта. Номер варианта контрольной работы совпадает с порядковым номером студента в списке группы

Тематика контрольной работы: «Компьютерное проектирование и анализ механических систем CAD-CAM-CAE технологий».

## 2 Внедрения CASE технологий

### 2.1 Определение потребностей в CASE-средствах

Приведенная в данном разделе технология базируется в основном на стандартах IEEE (IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers - Институт инженеров по электротехнике и электронике).

Термин "внедрение" используется в широком смысле и включает все действия от оценки первоначальных потребностей до полномасштабного использования CASE-средств в различных подразделениях организации-пользователя.

Процесс внедрения CASE-средств состоит из следующих этапов: определение потребностей в CASE-средствах; оценка и выбор CASE-средств; выполнение пилотного проекта; практическое внедрение CASE-средств.

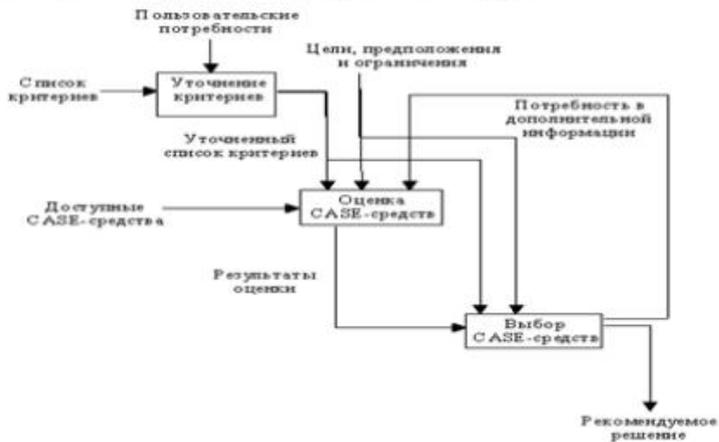


Рис. 2. Модель процесса оценки и выбора



Процесс успешного внедрения CASE-средств не ограничивается только их использованием. На самом деле он охватывает планирование и реализацию множества технических, организационных, структурных процессов, изменений в

## ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ:

1. САПР для проектирование механических передач.
2. Автоматизированный расчет валов на усталостную прочность.
3. Анализ конструкций механизмов методом конечных элементов.
4. САПР для расчета рычажных механизмов.
5. Инструментарии САПР Компас для проектирования механизмов.
6. Проектирование механизмов в среде САПР АРМ Win-machine.
7. Анализ напряженно-деформирования состояний изделий при расчете методом конечных элементов.
8. Использование САПР для проектирования механизмов.
9. Значение САПР при проектировании механизмов.
10. Интегрированные системы проектирования механизмов.
11. Системы компьютерной поддержки принятия решения при проектировании механизмов.
12. Основные понятия о методе конечных элементов
13. Особенности работы в среде АРМ Structure3D.
14. Проектирование и расчет механических передач вращения в модуле arm trans.
15. Проектирование механизмов в библиотеке «Валы и механические передачи» системы Компас.
16. Основная суть проектирования и конструирования механизмов.
17. Стадии проектирования механизмов и их характеристики.
18. Обзор САМ систем. Их отличия друг от друга и возможности.
19. Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении.

20. Управление качеством продукции CALS технологиями.
21. Организация автоматизированных рабочих мест (АРМ) в условиях современного машиностроительного предприятия.
22. Автоматизированное рабочее место конструктора.
23. Электронная, виртуальная, цифровая модель машиностроительного изделия.
24. Значение аддитивных технологий при компьютерном моделировании машиностроительных изделий.
25. История развития CAD-CAM-CAE систем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 1. Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов (работ) по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. 10 с.

2. Демидов А.В. Программное обеспечение проектирования КПО: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.В. Демидов Воронеж: ВГТУ, 2011. – 177 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА (ВЫПУСКАЮЩАЯ)

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине « \_\_\_\_\_ »

на тему: « \_\_\_\_\_ »

**Выполнил (-а):**

\_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
студент(ка) \_\_\_\_\_ курса, группы \_\_\_\_\_  
направления подготовки /специальность \_\_\_\_\_  
направленность (профиль) /специализация \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ формы обучения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (подпись)

**Руководитель проекта (работы):**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность, кафедра)

Проект (работа) допущен(а) к защите \_\_\_\_\_  
(подпись руководителя) (дата)

Проект (работа) выполнен(а)  
и защищен(а) с оценкой \_\_\_\_\_  
(оценка) (дата)

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Воронеж 20\_\_

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Структура контрольной работы .....	4
2. Темы контрольных работ.....	7
Библиографический список.....	9
Приложение.....	10

# **САПР В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению контрольных работ  
для студентов направления 15.04.01 «Машиностроение»  
(программа магистерской подготовки  
«Обеспечение качественно-точных  
характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном  
машиностроительном производстве»)  
заочной формы обучения

Составитель  
Демидов Алексей Владимирович

В авторской редакции

Компьютерный набор А. В. Демидова

Подписано к изданию 16.06.2022.  
Уч.-изд. л. 0,5

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический  
университет»  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84