

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению курсовой работы по дисциплинам  
«Информационное обеспечение систем проектирования  
технологических процессов автоматизированного производства»,  
«Информационное обеспечение систем планирования  
технологических процессов автоматизированного производства»  
для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение»  
(профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных  
производств») всех форм обучения

Воронеж 2021

УДК 621.01(07)  
ББК 34.5я7

**Составитель:** ст. преп. Д. М. Черных

**Методические указания** к выполнению курсовой работы по дисциплинам «Информационное обеспечение систем проектирования технологических процессов автоматизированного производства», «Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов автоматизированного производства» для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»: сост.: Д. М. Черных. – Воронеж: Изд-во ВГТУ. 2021. – 13 с.

В методических указаниях изложены общие вопросы по выполнению курсовой работы, даны рекомендации к разработке ее отдельных разделов, определен порядок выполнения, приведена рекомендуемая литература. При выполнении курсовой работы студенты получают навыки в использовании технической справочной литературы, опыт разработки твердотельных моделей и сборок.

Предназначены для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение», (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ\_ИОСПТПАП\_КР.pdf

Библиогр.: 6 назв.

**УДК 621.01(07)**  
**ББК 34.5я7**

**Рецензент** – С. Ю. Жачкин, д-р техн. наук, проф. кафедры  
автоматизированного оборудования машиностроительного  
производства ВГТУ

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

## **ВВЕДЕНИЕ**

В методических указаниях изложены общие вопросы по выполнению курсовой работы для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» студентами всех форм обучения.

Даны рекомендации по разработке курсовой работы, отдельных разделов, определен порядок выполнения, приведена рекомендуемая литература.

При выполнении курсовой работы студенты получают навыки в использовании технической справочной литературы и нормативной документации, освоение методики твердотельного моделирования и разработки сопроводительной документации на изделие.

Приступая к выполнению курсовой работы, необходимо внимательно прочитать цель, краткие теоретические и учебно-методические материалы. При необходимости следует обратиться к преподавателю за разъяснениями.

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Курсовое проектирование является завершающим этапом изучения специальной дисциплины и выполняется с целью:

- закрепления, расширения и углубления теоретических знаний студентов по соответствующей дисциплине;
- приобретения навыков практического применения полученных теоретических знаний к комплексному решению конкретных задач, предусмотренных курсовым проектом;
- получения навыков самостоятельного и творческого подхода к решению конкретных инженерных задач;
- обучения самостоятельной работе со справочной литературой, каталогами, справочниками, стандартами, нормами;
- отработки навыков оформления технической документации, составления пояснительной записки и оформления иллюстративного материала, чертежей и схем согласно стандартам ЕСКД и ЕСТД;
- получения навыков создания чертежей в САПР согласно стандартам ЕСКД.
- получения навыков создания твердотельных моделей с использованием методов параметризации.
- получения навыков создания сборок с элементами параметризации и использованием библиотеки стандартных элементов, оформления спецификаций.

## 2. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Темой курсовой работы является создание твердотельных моделей деталей, представленных в задании, создание сборки, разработать сопроводительную документацию на изделие. Чертежи деталей, для которых следует создать твердотельные модели и сборку, выдаются преподавателем.

Курсовая работа содержит пояснительную записку и графическую часть.

Материалы пояснительной записки излагают в следующей последовательности:

- титульный лист;
- введение;
- теоретический вопрос;
- описание назначения изделия и условий его эксплуатации;
- описание применяемой САПР;
- разработка твердотельных моделей деталей;
- создание сборки;
- разработка чертежей деталей и сборочного чертежа;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Общий объем графической части зависит от выданного задания.

## 3. РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

### **Титульный лист**

Титульный лист является первой страницей курсовой работы и оформляется по установленной форме, представленной в приложении 1. Титульный лист не нумеруется.

### **Содержание**

В содержании приводятся все разделы и подразделы курсовой работы, пронумерованные арабскими цифрами, и указываются страницы, с которых они начинаются.

### **Введение**

Во введении указывается цель проекта, его связь с задачами машиностроения, рассматриваются пути решения проблем разработки твердотельных моделей деталей.

### **Теоретический вопрос**

Теоретический вопрос выбирается из приложения 2 в соответствии с выданным вариантом задания.

### **Описание назначения изделия и условий его эксплуатации**

При описании назначения изделия и условий его эксплуатации анализируется сборочный чертеж из задания, обращается внимание на конструкцию деталей, качественно-точные характеристики, назначаемые на отдельные поверхности. Исходя из этого анализа, даются и обосновываются предположения по общему назначению детали и условиям ее эксплуатации.

Также рекомендована следующая последовательность чтения сборочного чертежа изделия:

- по описанию определить назначение каждой детали, положение ее на чертеже;
- установить способы соединения деталей между собой и их взаимодействия;
- последовательно для каждой детали, входящей в сборочную единицу, определить конструкцию;
- определить порядок сборки и разборки изделия.

### **Описание применяемой САПР**

При описании применяемой САПР анализируется актуальность применяемой САПР, ее возможности для выполнения задач курсового проекта, а также достоинства и недостатки при сравнении с аналогами

### **Разработка твердотельных моделей деталей**

В данном разделе необходимо представить алгоритм создания твердотельных моделей деталей, входящих в сборочную единицу. Твердотельные модели должны быть выполнены наиболее рациональным способом, все эскизы должны быть параметризованы. Все твердотельные модели должны соответствовать ГОСТ 2.052-2015 «Единая система конструкторской документации. Электронная геометрическая модель изделия. Общие положения».

### **Создание сборки**

Сборка – это трехмерная модель, объединяющая модели деталей, входящих в узел. При написании данного раздела необходимо указать тип сборки, ее последовательность, а также основные используемые сопряжения.

### **Оформление сопроводительной документации на изделие**

Рабочий чертеж должен содержать необходимое количество изображений и размеров, определяющих форму детали. Изображения должны с наибольшей выразительностью и в удобном масштабе передавать формы наружных и внутренних поверхностей детали. Рабочий чертеж детали, независимо от ее конструктивного и технологического вида, должен удовлетворять общим требованиям, установленным стандартами ЕСКД.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля. Каждый сборочный чертеж сопровождается спецификацией.

Сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу;
- сведения, обеспечивающие возможность контроля сборки;
- указания о способе выполнения неразъемных соединений;
- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- габаритные размеры, определяющие предельные внешние очертания изделия;
- установочные размеры, по которым изделие устанавливается на место монтажа;
- присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям.

При выполнении сборочного чертежа обычно применяются разрезы и сечения, раскрывающие форму и расположение деталей, входящих в изделие. В основной надписи сборочного чертежа к шифру добавляется «СБ», а ниже названия узла добавляется текст - «Сборочный чертеж».

### **Заключение**

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по выполнению задания на курсовой проект;
- оценку полноты решения поставленных задач;

### **Список литературы**

Список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении курсовой работы. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в тексте курсовой работы. нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Описание источников осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

## **4. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Курсовая работа должна быть выполнена в печатном виде на одной стороне листа белой бумаги формата А4 по ГОСТ 9327- 60 (210x297 мм).

Допускается представлять иллюстрации и таблицы на листах формата А3 в виде приложений.

Текст курсовой работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей:

- правое-10 мм;
- левое - 20 мм;
- верхнее - 20 мм;
- нижнее-10 мм:

Набор текста в редакторе должен удовлетворять следующим требованиям: шрифт Times New Roman, кегль 14. цвет шрифта -черный, межстрочный

интервал - 1.5. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы с применением автоматического переноса слов, первая строка с абзацным отступом 1.25 см.

Страницы курсовой работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части страницы без точки.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Текст курсовой работы должен быть выполнен с соблюдением общих требований, установленных ГОСТ 2.105 - 95 к текстовым документам.

В тексте курсовой работы не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы),
- применять сокращения слов, кроме установленных ГОСТ 7.12-93, а также правилами русской орфографии:
- применять обозначения нормативных документов (ГОСТ. ОСТ. СТП), технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера;
- представлять данные о свойствах веществ и материалов с отступлением от ГОСТ 7.54 - 88. единицы физических величин - с отступлением от ГОСТ 8.417 - 2002:

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или нумерацией в пределах раздела.

*Пример. Рисунок 1 или Рисунок 1.1*

Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование (без точки в конце) располагают по центру строки и помещают после пояснительных данных

*Пример. Рисунок 1 - Детали прибора*

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах ПЗ, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы могут иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Введение и заключение не нумеруются как разделы.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел ПЗ рекомендуется начинать с нового листа.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть должна выполняться в строгом соответствии с ЕСКД, в частности ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам».

В соответствии с ГОСТ 2.201-80 «Обозначение изделий и конструкторских документов» устанавливается следующая структура обозначения изделия и основного конструкторского документа:



В коде документа должно быть не более четырех знаков, включая номер части документа.

*Пример: АВГБ.061341.021СБ*

В графической части курсовой работы должны быть представлены рабочие и изометрические чертежи деталей, сборочный чертёж со спецификацией.

Рабочие чертежи на бумажном носителе (в бумажной форме) и электронные чертежи должны быть выполнены на основе твердотельной модели детали и сборочной единицы.

Точный объем графической части и форматы листов, на которых выполняются отдельные чертежи, согласовываются с руководителем проекта перед началом их выполнения.

## 6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполненная курсовая работа сдается на проверку руководителю, который принимает решение о допуске её к защите. Работа со значительными ошибками и замечаниями возвращается обучающемуся на доработку.

При защите курсовой работы обучающийся, защищающий курсовую работу, делает сообщение о проделанной работе продолжительностью 5-10 минут, где излагает основные требования и пути реализации задания, описываются решения, применённые обучающимся при разработке проблемных вопросов темы.

При изложении материала обучающийся должен продемонстрировать:

- умение кратко, чётко и технически грамотно излагать содержание выполненной и представленной на защиту курсовой работы;
- умение обосновать выбранный алгоритм построения твердотельной модели, связанный с устройством, технологией, геометрией детали и т. д.;
- владение теоретическим материалом по тематике курсовой работы.

После сообщения обучающийся отвечает на вопросы, касающиеся темы курсовой работы.



По результатам защиты курсовой работы обучающемуся выставляется оценка в традиционной системе фиксации качества выполненной работы или количество баллов при использовании бально-рейтинговой системы.

При оценке курсового проекта учитывается полнота и правильность его выполнения, глубина проработки, соответствие требованиям ЕСКД, самостоятельность выполнения, знание основного теоретического материала, умение студента защищать свои технические решения.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В методических указаниях даны теоретические сведения и описаны практические действия, необходимые для освоения методики разработки чертежей и твердотельных моделей.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум / В. П. Большаков. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 592 с.

2. Стриганова, Л. Ю. Основы работы в КОМЕІАС-3D: практикум / Л. Ю. Стриганова, Н. В. Семенова; [под общ. ред. Н. В. Семеновой]; Мин-во науки и высшего образования РФ. — Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2020. — 156 с.

3. Конакова, И. П. Основы оформления конструкторской документации: учеб.-метод. пособие / И. П. Конакова, Э. Э. Истомина, В. А. Белоусова. — Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2014. — 74 с.

4. Попова, Г. Н. Машиностроительное черчение : справочник / Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 478 с.

5. Новокшенов, С. Л. Компьютерная графика: учеб, пособие / С.Л. Новокшенов, Д.М. Черных. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017.

6. Губпч, Л.В. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции: методические рекомендации: учеб, пособие / Л.В. Губпч [и др.]. - Минск: Белорусская наука, 2012. - 190 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
КАФЕДРА «АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

## КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Информационное обеспечение систем проектирования технологических процессов автоматизированного производства»

по теме «Разработка твердотельных моделей деталей»

Вариант №\_\_

Руководитель курсовой работы

Выполнил студент группы \_\_\_\_\_

Воронеж 2021

### Список теоретических вопросов

1. Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов автоматизированного производства и история развития САПР.
2. Физическая среда реализации методов и алгоритмов компьютерной графики.
3. Современные облачные технологии и САПР.
4. Алгоритмы компьютерной графики.
5. Информационное обеспечение систем проектирования технологических процессов автоматизированного производства в САПР.
6. Особенности настройки САПР под специфику предприятия.
7. Структура, создание и управление моделями твердых тел в САПР.
8. Построение сложных тел по сечениям, траектории с применением синхронной технологии.
9. Технологическая подготовка производства: САПР раскроя листового металла.
10. Программные комплексы и подсистемы машиностроительных САПР.
11. Программное обеспечение САПР. Классификация программных средств САПР по назначению. Примеры машиностроительных САПР.
12. Цели и задачи внедрения САПР на предприятиях машиностроения.
13. Проектирование в контексте сборочной единицы «сверху-вниз».
14. Оформление конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
15. Оформление конструкторско-технологической документации в соответствии с ЕСТД.
16. Автоматизация черчения. Создание макрокоманд.
17. Автоматизация черчения. Создание производных конфигураций деталей и сборочных единиц.
18. Автоматизация черчения. Создание изображений при помощи управляющих уравнений.
19. Компьютерные технологии автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП).
20. Организация единого информационного пространства предприятия на основе САПР.
21. Создание и использование библиотеки стандартизованных изделий при решении производственных задач.
22. Использование библиотеки станочных элементов при решении производственных задач.
23. Использование библиотеки планировки цехов при решении производственных задач.
24. Использование компьютерных моделей для автоматизации процессов технологической подготовки производства.
25. Основные стадии и процедуры КТПП.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	2
1. Цель и задачи курсового проектирования .....	3
2. Тематика и содержание курсовой работы .....	4
3. Рекомендации к выполнению разделов пояснительной записки ....	4
4. Оформление пояснительной записки .....	6
5. Оформление графической части.....	8
6. Порядок защиты курсовой работы .....	8
Заключение .....	9
Библиографический список .....	9
Приложение 1 .....	10
Приложение 2 .....	11

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению курсовой работы по дисциплинам  
«Информационное обеспечение систем проектирования  
технологических процессов автоматизированного производства»,  
«Информационное обеспечение систем планирования  
технологических процессов автоматизированного производства»  
для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение»  
(профиль «Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств») всех форм обучения

**Составитель**

**Черных Дмитрий Михайлович**

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 08.12.2021.

Уч.-изд. л. 0,8.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394026 Воронеж, Московский просп., 14