

Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

Рубцовский индустриальный институт (филиал)

ФГБОУ ВО “Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова”

## И.В.КУРСОВ

**ОСНОВЫ CAD**

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы CAD» для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

### Рубцовск 2019

УДК 629.114

Курсов И.В. Основы CAD: Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы CAD» для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск, 2019. – 10 с.

Предназначены в качестве руководства при выполнении студентами самостоятельной работы по дисциплине «Основы CAD». Содержат список изучаемых тем дисциплины, варианты заданий для контрольной работы, перечень вопросов для самоконтроля, а также список рекомендуемой литературы.

Рассмотрены и одобрены

на заседании каф. НТС РИИ

Протокол № 11 от 04.07.19.

Рецензент:

зав. кафедрой ТиТМиПП

к.т.н., доцент В.В. Гриценко

© Рубцовский индустриальный институт, 2019

**Введение**

Дисциплина «Основы CAD» знакомит студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» с основами компьютерного геометрического моделирования деталей и сборочных единиц.

Целью освоения дисциплины «Основы CAD» является развитие профессиональной компетенции, в соответствии с которой обучающийся должен быть готов к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

#### В результате изучения курса «Основы CAD» студент должен

#### знать:

средства компьютерной графики,предназначенные для решения конструкторских задач и автоматизации оформления проектно-конструкторской документации.

***уметь:***

использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

***владеть:***

основными навыками использования средств компьютерной графики для разработки проектно-конструкторской документации.

# 1. Общие сведения о самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- проработку теоретического материала;

- подготовку к лабораторным работам, включая подготовку к защите работ;

- выполнение контрольной работы;

- подготовку к экзамену.

При самостоятельном изучении теоретического материала, следует пользоваться списком рекомендуемой литературы, ориентируясь на приведенный перечень тем дисциплины, и отвечать на вопросы для самоконтроля.

Подготовка к выполнению лабораторных работ и их последующей защите выполняется в соответствии с методическими указаниями [10].

Контрольная работа заключается в построении в системе «Компас 3Д» трехмерной модели детали, указанной в варианте задания, и выполнении её ассоциативного чертежа.

В соответствии с вариантом задания, согласованным с преподавателем, студент выполняет трехмерную модель детали из альбома чертежей и заданий [9]. Недостающие для построения детали размеры определяются измерениями с учетом масштаба с помощью линейки.

По построенной трехмерной модели детали выполняется её ассоциативный чертеж, представленный тремя стандартными видами. При необходимости чертеж дополняется дополнительными видами, разрезами, сечениями, выносными элементами и т.д.. Чертеж детали оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД. Указываются необходимые для изготовления детали размеры, предельные отклонения размеров, допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость поверхностей и т.д.. При этом, производится настройка листа на соответствующий формат и заполняется основную надпись. Кроме того, в чертеж детали вводятся:

- неуказанную шероховатость Rz20.

- технические требования: 1. «200…220 НВ»; 2. «Общие допуски по ГОСТ 30893.1-2002 H14, h14, ».



В основной надписи обязательно указываются: 1 Обозначение документа (РЗ 23.03.02. ***номер варианта***.101); 2 Материал детали; 3 Наименование детали; 4 Фамилия разработчика; 5 Номер группы; 6 Фамилия проверяющего.(смотри СТО АлтГТУ 12570-2013)

Оформленная контрольная работа должна включать титульный лист (Приложение А), изображения выполненной трехмерной модели детали (дающие полное представление о её форме) и ассоциативного чертежа детали, распечатанных на принтере. Кроме того, трехмерную модель детали и её чертеж, сохраненные в «Компас 3Д» (в версии не выше 13), необходимо отправить по адресу [Kursov72@mail.ru](mailto:Kursov72@mail.ru)

Контрольная работа должна быть сдана преподавателю до начала сессии.

**2 Основные темы дисциплины**

1 Классификация и область применения графических и геометрических компьютерных моделей.

2 Геометрическое моделирование объемных тел.

3 Параметризация геометрических моделей.

4 Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D моделей.

5 Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования.

6 Виртуальная реальность.

**3 Варианты заданий** [9]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Наименование сборочной единицы | Наименование деталей |
| 1 | Кран сливной | Пробка |
| 2 | Кран пробковый | Пробка |
| 3 | Вентиль | Штуцер |
| 4 | Клапан переливной | Корпус |
| 5 | Пневмоцилиндр | Корпус |
| 6 | Цилиндр гидравлический | Корпус |
| 7 | Амортизатор | Корпус |
| 8 | Амортизатор роликовый | Корпус |
| 9 | Вал приводной ременной передачи | Вал |
| 10 | Домкрат винтовой | Винт |
| 11 | Пресс горизонтальный | Металлоконструкция |
| 12 | Тиски винтовые | Корпус |

# 4 Вопросы для самоконтроля

1 Приведите классификацию ядер геометрического модели­рования.

2 Поясните возможные технологии использования компью­терных сборок для организации процессов разработки сложных технических объектов.

3 Приведите классификацию компьютерных геометриче­ских моделей и поясните их применимость.

4 Для чего и как осуществляется моделирование кинемати­ки объектов сборки?

5 Поясните назначение плоских компьютерных геометри­ческих моделей.

6 Что такое конструктивная твердотельная геометрия?

7 Что такое программная параметризация геометрических моделей?

8 Для чего используется представление с помощью границ?

9 Приведите перечень основных параметрических связей и ограничений, накладываемых на геометрические модели.

10 Перечислите основные способы представления кривых.

11 В чем заключается вариационная параметризация геоме­трических моделей?

12 Что такое произвольные кривые и какие существуют спо­собы их представления?

13 Дайте определения геометрической аппроксимации и интерполяции.

14 Приведите примеры аналитических поверхностей.

15 В чем состоит принцип параметризации по истории по­строения?

16 Поясните термин «облако точек» и его назначение.

17 Опишите назначение и роль моделирования объемных сборок.

18 Что такое геометрическая триангуляция поверхностей?

19 Перечислите известные методы построений ЗD-моделей.

20 Как в прикладных программах осуществляется управление геометрическими моделями?

30 Что такое и для чего используется Булева геометрия?

31 Опишите способы многотельного моделирования.

32 Поясните назначение и содержание операции по сечениям.

33 Для чего используется дерево построения геометрической модели?

34 Приведите определение и дайте классификацию способов параметризации.

35 Что подразумевается под взаимосвязью геометрических объектов при параметризации моделей?

36 Что обеспечивает ассоциативность геометрических объек­тов при параметризации моделей?

37 Как накладываются ограничения на геометрические моде­ли при параметризации моделей?

38 Поясните особенности сплайнов Безье и NURBS.

39 Что такое поверхности движения?

40 Поясните назначение и содержание операции выдавли­вания.

41 Что такое сопряжения элементов сборки?

42 Поясните назначение и содержание операции кинемати­ческой операции.

43 Для чего и как осуществляется моделирование детали в со­ставе сборки?

44 Поясните назначение и содержание операции вращения.

45 Опишите технологию получения проекционных видов.

46 Для чего используются ассоциативные связи 3D и 2D-моделей?

**5 Рекомендуемая литература**

1. Дегтярев В.М. Инженерная и компьютерная графика: Учебник [текст]/ В.М. Дегтярев, В.П. Затыльникова. - М.: Академия, 2012. - 240 с.- 2. Талалай П.Г. Компас -3D V9 на примерах. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 592 с.

3 Летин А.С. Компьютерная графика: Учеб. пособие: - М.: ФОРУМ, 2007. - 256 с.

4 Малюх В.Н. Введение в современные САПР: [текст]: Курс лекций/ В.Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 191 с.

5Ганин Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V-13, Изд-во ДМК-Пресс, 320 с., 2011

6 Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Яманин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2005. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/788>.

7 Черепашков, А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении [Электронный ресурс]: Учебник [текст]/ А.А. Черепашков, Н.В. Носов. - Электрон. дан.. - М: Ин -Фолио, 2009. - 640 с.

8 Дементьев Ю.В. САПР в автомобиле- и тракторостроении: Учебник для студ. Высш. Учеб. заведений / Под общ. Ред. В.М. Шарипова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 224 с. – 10 экз

9 Альбом чертежей и заданий по машиностроительному черчению и компьютерной графике: [текст]/ П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, Ю.А. Попов, и др.. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 227 с.

10 Балашов А.В. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Методические рекомендации к выполнению лабораторного практикума по дисциплине «Компьютерная графика» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» дневной формы обучения; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2017-161 с. - ЭР Режим доступа: :<http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Balashov_kompas_mu.pdf>

**6 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1 <http://new.elib.altstu.ru/> Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова.

2 <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

3 <http://biblioclub.ru/> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

Приложение А

Образец титульного листа контрольной работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Рубцовский индустриальный институт

(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова»

Факультет Технический

Кафедра «Наземные транспортные системы»

Специальность (направление, профиль)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Контрольная работа

защищена с оценкой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ф.и.о.

« »\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Контрольная работа

Основы CAD

по дисциплине\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование дисциплины

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

обозначение документа

Студент группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность, ученое звание инициалы, фамилия

Рубцовск 20\_\_г.

Курсов Иван Витальевич

«ОСНОВЫ CAD»

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы CAD» для студентов всех форм обучения направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Редактор Е.Ф.Изотова

Подписано к печати 25.09.19. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,44 . Тираж 25 экз. Заказ 04-310. Рег.№ 19.

Отпечатано в РИО Рубцовского индустриального института

658207, Рубцовск, ул.Тракторная, 2/6