

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью изучения дисциплины «Компьютерная графика в машиностроении» является подготовка студентов к практическому использованию средств инженерной компьютерной графики при конструировании изделий машиностроения и средств оснащения технологических процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных приёмов работы при использовании современных программных средств двухмерного черчения и трёхмерного моделирования;
- обучение созданию эскизов и чертежей, а также трёхмерных моделей деталей и сборочных единиц и формированию на их основе ассоциированных чертежей и спецификаций;
- освоение навыков работы с современными средствами автоматизации, применяемыми при разработке конструкторской и технологической документации в машиностроении.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по направлениям подготовки 15.03.03 Прикладная механика (профиль «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств») и 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль «Технология машиностроения»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства.

Основывается на базе дисциплин «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информатика».

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины у студента должны быть сформированы компетенции для решения задач в областях информационных технологий, работы с документами, представления результатов профессиональной деятельности.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в области применения программных средств инженерной компьютерной графики при решении профессиональных задач.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные работы (54 ак. ч.) и самостоятельная работа студента (90 ак. ч.).

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные работы (8 ак. ч.) и самостоятельная работа студента (136 ак. ч.).

Дисциплина изучается на 2-м курсе в 4-м семестре. Форма промежуточной аттестации — экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика в машиностроении» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
15.03.03	Прикладная механика	ПК-1 Способен выполнять работы по обеспечению технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой ¹ и средней ² сложности в условиях автоматизированного производства	ПК-1.1. Знает современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий низкой и средней сложности
		ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности для условий автоматизированного производства	ПК-2.13. Умеет использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий низкой и средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки; использовать САД-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок
		ПК-3 Способен разрабатывать управляющие программы к оборудованию с ЧПУ для изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности	ПК-3.8. Умеет использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемые их производителем

¹ К изделиям низкой сложности относятся детали из конструкционных углеродистых и низколегированных сталей, серых и высокопрочных чугунов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих до 15 обрабатываемых поверхностей, в том числе с точностью не выше 12-го качества и шероховатостью не ниже Ra3,2 и сборочные единицы, включающие не более 20 составных частей (деталей и сборочных единиц).

² К изделиям средней сложности относятся детали из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе с точностью не выше 8-го качества и шероховатостью не ниже Ra0,8 и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей или сборочных единиц).

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ПК-2 Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации и программ выбора и расчёта параметров технологических процессов	ПК-2.6. Умеет использовать САД-системы для выявления особенностей машиностроительных изделий низкой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
		ПК-14 Способен использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, выбирать средства автоматизации проектирования и конструирования машиностроительных изделий	ПК-14.1. Умеет просматривать конструкторскую документацию и устанавливать размеры с использованием САД-систем; разрабатывать конструкторскую документацию с использованием САД-систем и использовать их для внесения изменений в конструкции простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений; использовать САД-системы для контроля оформления каталогов унифицированных конструктивных элементов простых приспособлений ПК-14.3. Знает САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределения бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	—	—
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	—	—
Подготовка к лабораторным работам	54	54
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	—	—
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат (индивидуальное задание)	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	—	—
Аналитический информационный поиск	—	—
Работа в библиотеке	—	—
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация — экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1 (Интерфейс и настройка системы КОМПАС);
- тема 2 (Создание и редактирование графических объектов в системе КОМПАС);
- тема 3 (Подготовка чертежей в КОМПАС-График);
- тема 4 (Создание трёхмерных моделей деталей);
- тема 5 (Работа с прикладными библиотеками);
- тема 6 (Создание сборочных трёхмерных моделей);
- тема 7 (Автоматизация подготовки конструкторской документации).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Интерфейс и настройка системы КОМПАС	—	—	—	—	Изучение видов трёхмерного моделирования и категорий программных пакетов инженерного моделирования	2
						Изучение структуры программного пакета КОМПАС. Изучение порядка разработки трёхмерной модели изделия и подготовки конструкторской документации на изделие. Изучение типов документов системы КОМПАС	2
						Изучение интерфейса системы КОМПАС. Работа с видовыми экранами в системе КОМПАС	2
						Изучение структуры меню и панелей инструментов системы КОМПАС. Создание пользовательских панелей инструментов в системе КОМПАС	2
						Изучение системных настроек КОМПАС.	2
2	Создание и редактирование графических объектов в системе КОМПАС	—	—	—	—	Изучение способов ввода графической информации в системе КОМПАС	2
						Применение вспомогательных построений в системе КОМПАС	2
						Изучение приёмов точного черчения в системе КОМПАС	2
						Создание массивов объектов в системе КОМПАС. Выполнение сопряжений объектов	2
						Выполнение итогового задания по лабораторной работе	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.
3	Подготовка чертежей в программном пакете КОМПАС-График					Разработка проекционного чертежа в системе КОМПАС-ГРАФИК	4
						Разработка в системе КОМПАС-График чертежа, содержащего разрезы и сечения. Изучение инструментов КОМПАС-График для оформления чертежа	4
4	Создание трёхмерных моделей в системе КОМПАС	—	—	—	—	Создание трёхмерных моделей деталей в системе КОМПАС 3D методом выдавливания	4
						Создание трёхмерных моделей деталей в системе КОМПАС 3D методом вращения	4
						Работа с библиотеками стандартных элементов при разработке трёхмерных моделей деталей в системе КОМПАС 3D	4
5	Работа с прикладными библиотеками в системе КОМПАС	—	—	—	—	Создание трёхмерной модели пружины сжатия	4
6	Создание сборочных трёхмерных моделей в системе КОМПАС	—	—	—	—	Создание трёхмерной модели сборочной единицы	4
7	Автоматизация подготовки конструкторской документации в системе КОМПАС	—	—	—	—	Создание ассоциативного сборочного чертежа изделия	4
						Создание ассоциативной спецификации сборочного чертежа изделия	4
Всего аудиторных часов			—		—		54

Таблица 4 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Интерфейс и настройка системы КОМПАС	—	—	—	—	Изучение структуры программного пакета КОМПАС. Изучение порядка разработки трёхмерной модели изделия и подготовки конструкторской документации на изделие. Изучение типов документов системы КОМПАС	2
						Изучение интерфейса системы КОМПАС. Работа с видовыми экранами в системе КОМПАС	2
						Изучение структуры меню и панелей инструментов системы КОМПАС. Создание пользовательских панелей инструментов в системе КОМПАС	2
						Изучение системных настроек КОМПАС.	2
Всего аудиторных часов:			—		—		8

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценке сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Защита отчётов по лабораторным работам	60—100
ИТОГО:		60—100

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за все лабораторные работы. В случае если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене во время экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине «Компьютерная графика в машиностроении» проводится в форме устного опроса. Экзаменационный билет включает теоретический вопрос из приводимого ниже (п. 6.4) перечня и два практических задания. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0–59	неудовлетворительно
60–73	удовлетворительно
74–89	хорошо
90–100	отлично

6.2 Лабораторные работы

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение семи лабораторных работ.

Лабораторная работа 1. Интерфейс и настройка системы КОМПАС

Цель работы: изучение структуры программного пакета КОМПАС, ознакомление с его графическим интерфейсом и приобретение навыков настройки системы.

Выполнение лабораторной работы предусматривает изучение следующих вопросов (содержание работы):

- программное обеспечение для инженерного компьютерного моделирования, его классификация;
- структура программного пакета КОМПАС;
- порядок разработки трёхмерной модели изделия и подготовки конструкторской документации на изделие;
- типы документов, предусмотренных в программном пакете КОМПАС;
- особенности графического интерфейса системы КОМПАС. Изменение вида графического интерфейса в зависимости от типа открытого документа;
- видовые экраны. Работа с видовыми экранами в программном пакете КОМПАС;
- панели инструментов. Управление и настройка панелей инструментов. Компактная панель;
- создание пользовательских панелей инструментов в системе КОМПАС;
- системные настройки программного пакета КОМПАС;
- системные линии КОМПАС, их свойства. Создание пользовательских типов линий;
- технология слоёв. Создание и управление слоями в КОМПАС-График;
- виды чертежа в системе КОМПАС-График. Создание и управление видами;
- системы координат в программном пакете КОМПАС. Создание локальных систем координат;
- системные настройки графических документов в системе КОМПАС-График;
- быстрый вызов команд в программном пакете КОМПАС. Настройка быстрого вызова команд.

Лабораторная работа 2 Создание и редактирование графических объектов в системе КОМПАС

Цель работы: изучение состава и свойств графических примитивов системы КОМПАС-График, приобретение навыков создания и редактирования простых двухмерных объектов в системе КОМПАС-График.

Содержание работы:

– изучение способов ввода графической информации в системе КОМПАС.

Задание 2.1.1 Ввод информации о графических примитивах с помощью клавиатуры. Выполнить эскиз детали «Пластина» согласно рисунку 1 и варианту задания. Пример исходных данных приведен в таблице 7.

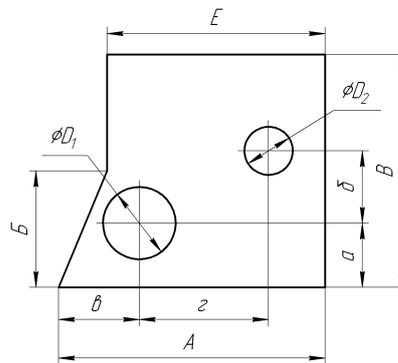


Рисунок 1 — Эскиз детали к заданию 2.1.1

Таблица 7 — Пример исходных данных к заданию 2.1.1

№ вар.	A	B	B	E	a	b	c	D ₁	D ₂
01	230	130	260	190	44	50	62	50	36

Задание 2.1.2 Ввод информации о графических примитивах с помощью мыши и с использованием режима объектных привязок. Выполнить эскиз детали «Пластина» согласно варианту задания. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 2.

Вариант	Эскиз пластины	Вариант	Эскиз пластины
01		02	

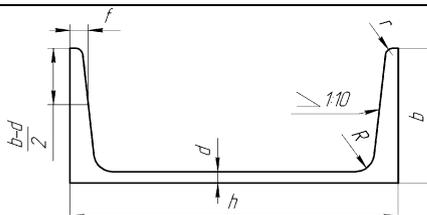
Рисунок 2 — Эскиз детали к заданию 2.1.2

– применение вспомогательных построений при работе в КОМПАС-График;

Задание 2.2.1 Построение уклона. Выполнить эскиз профиля швеллера согласно заданию. Пример исходных данных приведен в таблице 8.

Таблица 8 — Пример исходных данных к заданию 2.2.1

Вариант	№ швеллера	Высота балки h	Ширина полки b	Толщина стенки d	Средняя толщина полки t	Радиус R	Радиус r
01	5	50	32	4,4	7,0	6,0	2,5



Задание 2.2.2 Построение конуса. Выполнить эскиз конической оправки согласно варианту. Пример исходных данных к заданию приведен в таблице 9.

Таблица 9 — Пример исходных данных к заданию 2.2.2

Вариант	01	03	05	07	09	11	13
Конусность K	1:7	1:8	1:10	1:12	1:15	1:20	1:30
D_{max} , мм	45	48	50	53	56	60	36

– изучение приёмов точного черчения в системе КОМПАС-График;

Задание 2.3 Выполнение сопряжений объектов. Выполнить эскиз детали заданной формы согласно варианту. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 3.

Вариант	Эскиз детали	Вариант	Эскиз детали
01		02	

Рисунок 3 — Пример исходных данных к заданию 2.3

– создание массивов объектов в системе КОМПАС-График;

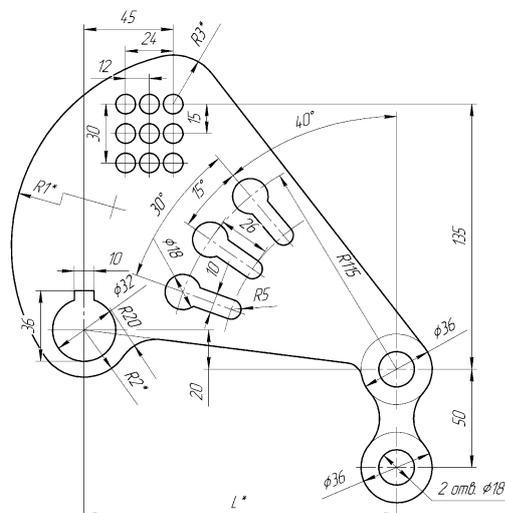
Задание 2.4 Копирование графических объектов. Выполнить эскиз пластины заданной формы согласно варианту. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 4.

Вариант	Эскиз пластины	Вариант	Эскиз пластины
01		02	

Рисунок 4 — Пример исходных данных к заданию 2.4

– выполнение итогового задания по лабораторной работе.

Задание 2.5 Итоговое. Выполнить эскиз рычага заданной формы согласно варианту. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 5.



№ вар.	L	$R1$	$R2$	$R3$	№ вар.	L	$R1$	$R2$	$R3$
01	160	100	30	25	02	157	102	25	20

Рисунок 5 — Пример исходных данных к заданию 2.5

Лабораторная работа 3 Подготовка чертежей в программном пакете КОМПАС-График

Цель работы: приобретение навыков подготовки и оформления рабочих чертежей деталей в системе КОМПАС-График.

Содержание работы:

– разработка проекционного чертежа в системе КОМПАС-График;

Задание 3.1 Разработка проекционного чертежа. По заданной аксонометрической проекции выполнить чертёж, содержащий три проекции детали. Выбрать систему простановки размеров, проставить необходимые размеры. Заполнить основную надпись чертежа. Пример исходных данных к заданию 3.1 приведен на рисунке 6.

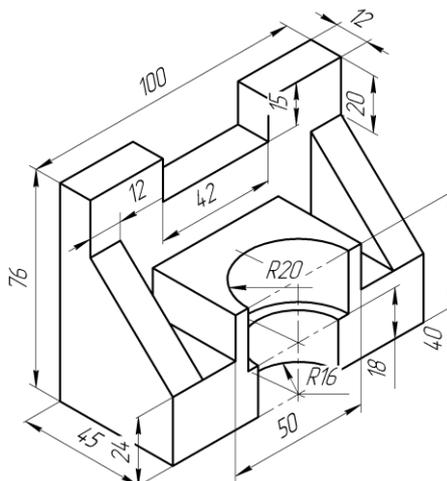


Рисунок 6 — Пример исходных данных к заданию 3.1

– оформление чертежа в системе КОМПАС-График.

Задание 3.2 Оформление рабочего чертежа детали. Подготовить рабочий чертёж детали согласно варианту. Пример задания приведен на рисунке 7.

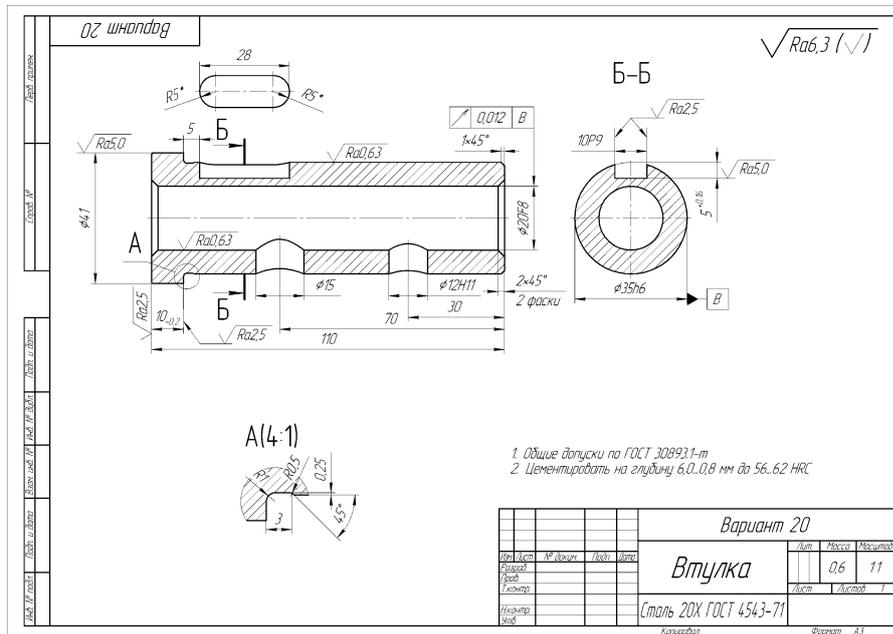


Рисунок 7 — Пример исходных данных к заданию 3.2

Лабораторная работа 4 Создание трёхмерных моделей в системе КОМПАС 3D

Цель работы: приобретение навыков создания трёхмерных моделей деталей машин в системе КОМПАС 3D с использованием возможностей библиотек Машиностроительной конфигурации КОМПАС.

Содержание работы:

– создание трёхмерных моделей методом выдавливания;

Задание 4.1 Применяя метод выдавливания построить трёхмерную модель поршня гидроцилиндра станочного приспособления. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 8.

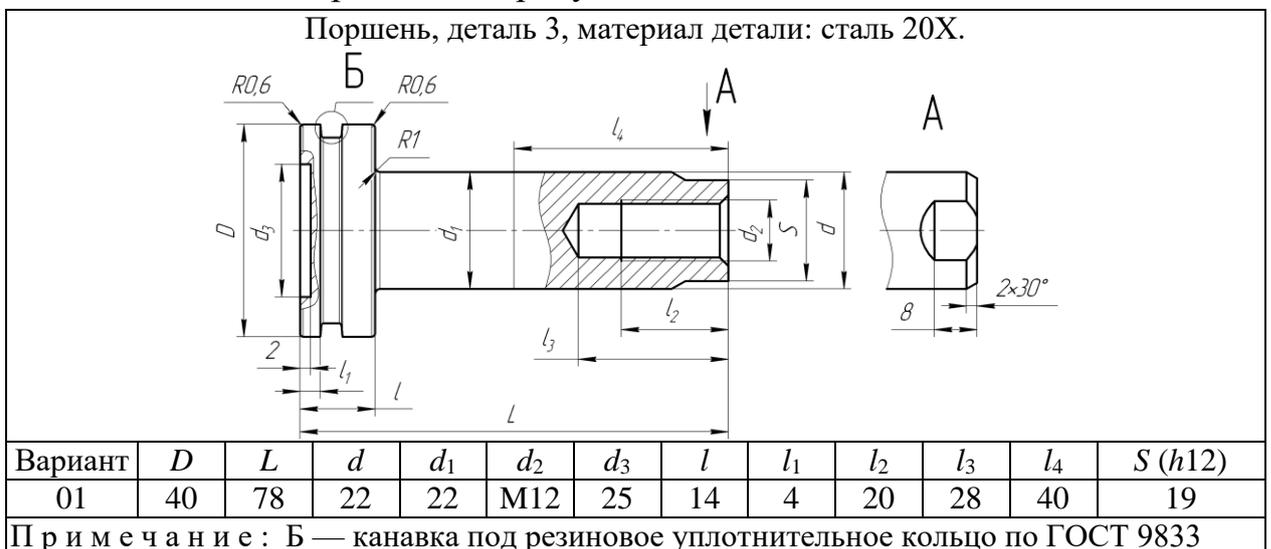


Рисунок 8 — Пример исходных данных к заданию 4.1

– создание трёхмерных моделей методом вращения;

Задание 4.2 Используя метод вращения построить трёхмерные модели корпуса и крышки гидроцилиндра станочного приспособления. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 9.

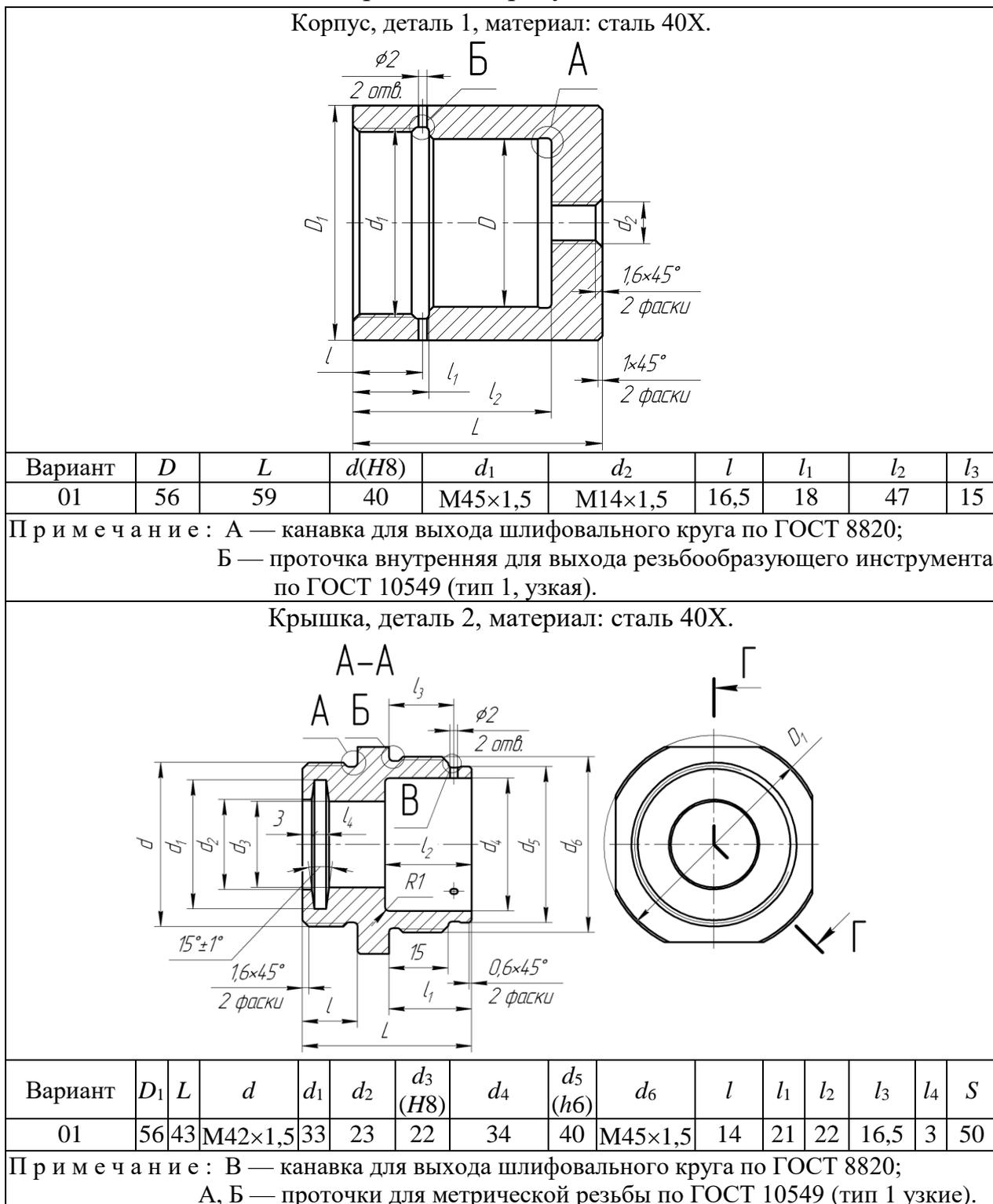


Рисунок 9 — Пример исходных данных к заданию 4.2

– использование стандартных элементов при разработке трёхмерных моделей в программном пакете КОМПАС 3D.

Задание 4.3 Используя возможности прикладных библиотек Машинно-строительной конфигурации КОМПАС добавить в конструкцию деталей,

подготовленных в процессе выполнения заданий 4.1 и 4.2 стандартные элементы: канавки под уплотнения, проточки под выход резьбообразующего инструмента (наружные и внутренние), канавки под выход шлифовального круга.

Лабораторная работа 5 Работа с прикладными библиотеками в системе КОМПАС

Цель работы: приобретение навыков использования прикладных библиотек Машиностроительной конфигурации системы КОМПАС для разработки трёхмерных моделей деталей.

Содержание работы:

– создание трёхмерной модели пружины с помощью прикладной библиотеки КОМПАС-Spring.

Здание 5.1 Используя прикладную библиотеку КОМПАС-Spring разработать трёхмерную модель пружины гидроцилиндра станочного приспособления. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 10.

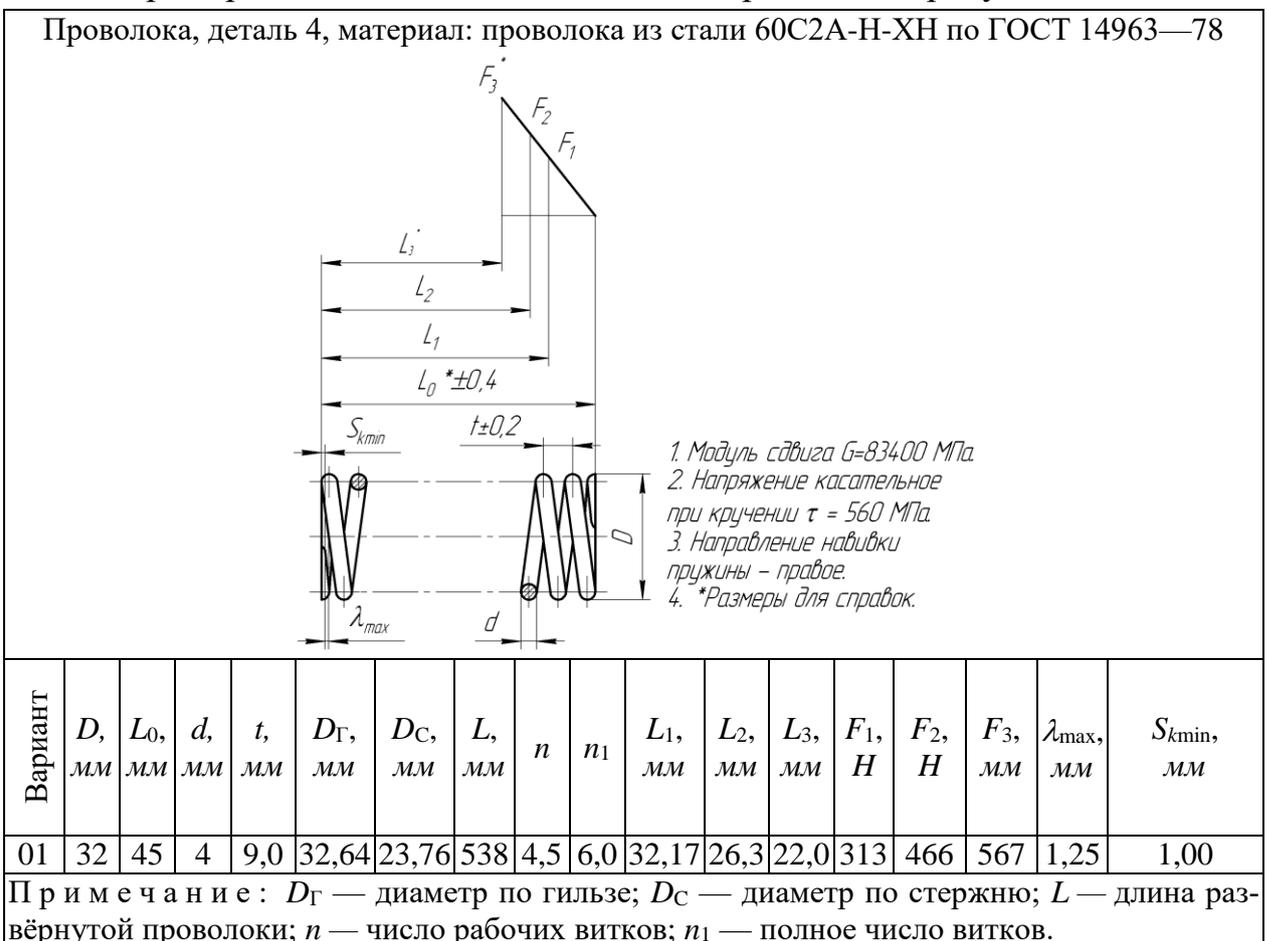


Рисунок 10 — Пример исходных данных к заданию 5.1

Лабораторная работа 6 Создание сборочных трёхмерных моделей в системе КОМПАС

Цель работы: приобретение навыков создания трёхмерных моделей сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные изделия, в системе КОМПАС 3D.

Содержание работы:

– разработка трёхмерной модели сборочной единицы.

Задание 6.1. Используя трёхмерные модели деталей, подготовленные при выполнении заданий 4.1, 4.2, 4.3 и 5.1, а также библиотеки Машиностроительной конфигурации системы КОМПАС 3D, разработать трёхмерную модель гидроцилиндра станочного приспособления. Пример исходных данных к заданию приведен на рисунке 11.

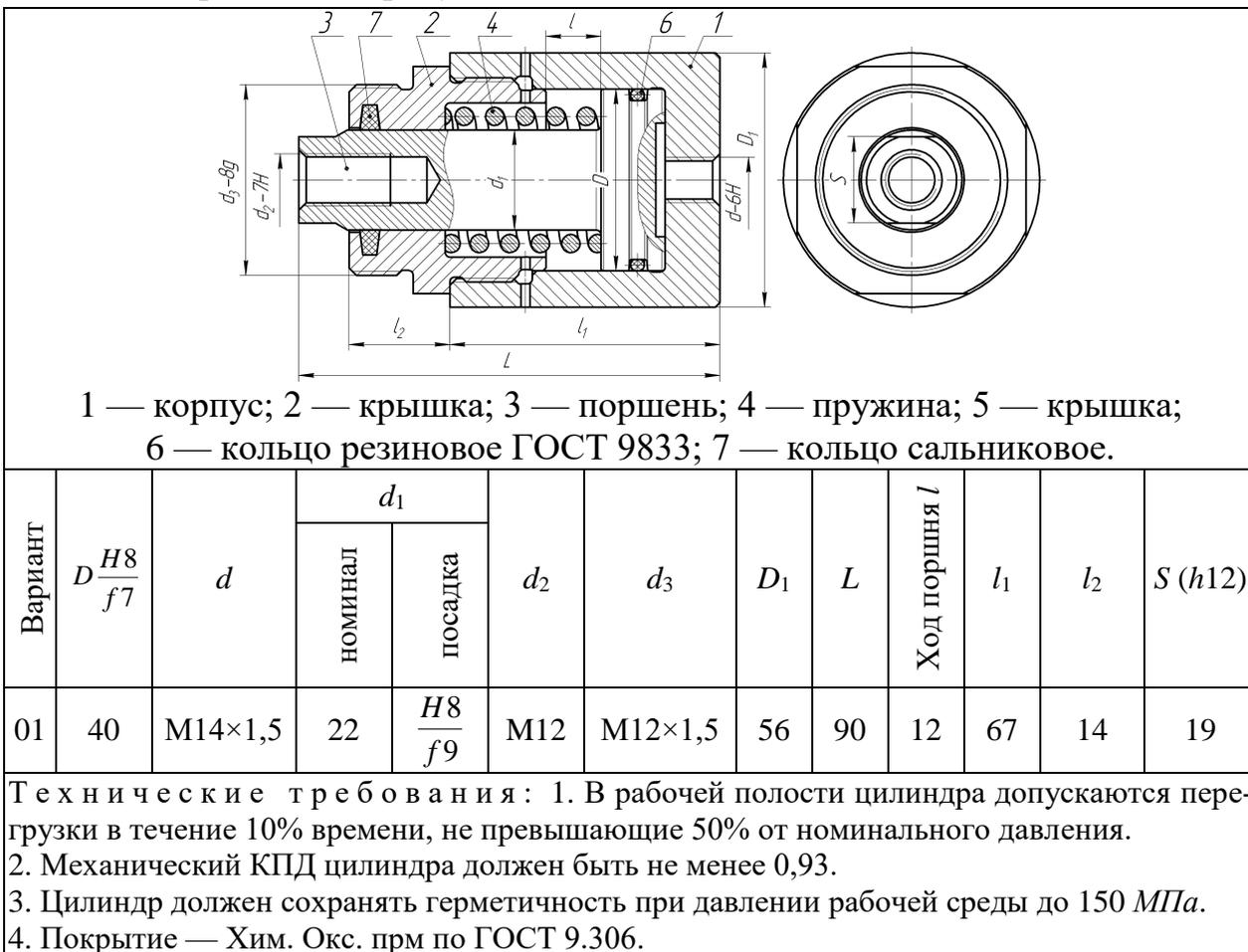


Рисунок 11 — Пример исходных данных к заданию 6.1

Лабораторная работа 7 Автоматизация подготовки конструкторской документации в системе КОМПАС

Цель работы: приобретение навыков автоматизированной подготовки конструкторский документов в программном пакете КОМПАС.

Содержание работы:

– создание ассоциированного чертежа сборочной единицы;

Задание 7.1 Используя трёхмерную модель, полученную при выполнении задания 6.1, подготовить сборочный чертёж гидроцилиндра станочного приспособления, ассоциированный с трёхмерной сборочной моделью. Оформить сборочный чертёж в соответствии с требованиями ЕСКД.

– создание ассоциированной спецификации сборочной единицы.

Задание 7.2 Используя трёхмерную модель, полученную при выполнении задания 6.1 и сборочный чертёж, подготовленный при выполнении задания 7.1, разработать спецификацию гидроцилиндра станочного приспособле-

ния, ассоциированную с трёхмерной сборочной моделью и сборочным чертежом. Оформить спецификацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Интерфейс и настройка системы КОМПАС

1) Поясните роль и значение инженерной компьютерной графики в конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства.

2) Какие категории программных пакетов инженерного моделирования существуют? Приведите примеры программных пакетов каждой из категорий.

3) Какие виды трёхмерного моделирования существуют? В чём отличия между ними?

4) В чём заключаются преимущества трёхмерной инженерной компьютерной графики перед плоским черчением?

5) Дайте характеристику программного пакета КОМПАС.

6) Какова структура программного пакета КОМПАС?

7) Опишите общий порядок разработки модели изделия и подготовки документации в КОМПАС 3D.

8) Какие типы документов можно создавать в системе КОМПАС? Сформулируйте назначение каждого из типов документов КОМПАС.

9) Перечислите основные элементы графического интерфейса программного пакета КОМПАС.

10) Что такое компактная панель? Как изменить состав компактной панели?

11) На какие две группы делятся команды КОМПАС? Приведите примеры команд каждой из групп.

12) Какие команды КОМПАС предназначены для работы с файлами?

13) Какие команды КОМПАС предназначены для управления печатью документов?

14) Какие команды расположены на панели инструментов «Стандартные»?

15) Что такое видовой экран в компьютерной графике? Перечислите команды управления изображением двухмерного документа в программном пакете КОМПАС.

16) Перечислите команды управления отображением трёхмерной модели.

17) Что такое вид в компьютерной графике? Как работать с видами в программном пакете КОМПАС? Какие параметры видов можно настраивать?

18) В чём заключается технология слоёв? Как технология слоёв реализована в программном пакете КОМПАС?

19) Какие системные стили линий имеются в системе КОМПАС? Какие свойства системных стилей линий можно настраивать?

20) Как создать пользовательский стиль линии?

21) Как настроить отображение знака неуказанной (общей) шероховатости в системе КОМПАС?

22) Как настроить видимость перекрывающихся объектов в системе КОМПАС?

23) Как настроить представление угловых размеров в системе КОМПАС?

24) Как управлять настройками резервного копирования документов в системе КОМПАС?

Тема 2 Создание и редактирование графических объектов в системе КОМПАС

1) Какие способы ввода графической информации предусмотрены в программном пакете КОМПАС?

2) Для чего предназначена экранная сетка и как настроить параметры экранной сетки в системе КОМПАС?

3) Дайте характеристику глобальной системы координат документа КОМПАС.

4) Для чего служат локальные системы координат документа КОМПАС и как их создавать?

5) Для чего служат привязки в системе КОМПАС и как ими управлять?

6) Какие способы построения отрезка реализованы в системе КОМПАС?

7) Какие способы построения окружности реализованы в системе КОМПАС?

8) Какие способы построения дуги реализованы в системе КОМПАС?

9) Какие способы построения эллипса реализованы в системе КОМПАС?

10) Какие способы построения многоугольника реализованы в системе КОМПАС?

11) Какие способы построения кривых третьего порядка реализованы в системе КОМПАС?

12) Какие виды графических объектов применяются для выполнения вспомогательных построений в системе КОМПАС? В чём особенность графических объектов для вспомогательных построений?

13) Какие виды вспомогательных прямых реализованы в системе КОМПАС?

14) Как создать объект «Штриховка»? Какие параметры штриховки в системе КОМПАС относятся к настраиваемым параметрам?

15) Как в системе КОМПАС создать на объекте фаску? закругление?

16) Как в системе КОМПАС построить эквидистанту к кривой?

17) Какие команды системы КОМПАС составляют группу команд редактирования графических объектов?

18) Какие разновидности копирования графических объектов существуют в системе КОМПАС?

19) Какие разновидности деформирования графических объектов существуют в системе КОМПАС?

20) Какие команды изменения положения графического объекта существуют в системе КОМПАС?

21) Какие команды изменения длин геометрических объектов существуют в системе КОМПАС?

22) С помощью каких команд нужно строить осевые линии графических объектов в системе КОМПАС?

23) Какие команды системы КОМПАС предназначены для обозначения разрывов и обрывов на чертежах и эскизах?

Тема 3 Подготовка чертежей в программном пакете КОМПАС-График

1) Перечислите состав команд панели инструментов «Размеры» в программном пакете КОМПАС-График.

2) Какие варианты простановки линейных размеров реализованы в программном пакете КОМПАС-График?

3) Какие варианты простановки угловых размеров реализованы в программном пакете КОМПАС-График?

4) Какие параметры размерной надписи для команды «Диаметральный размер» в программном пакете КОМПАС-График доступны для настройки?

5) Какие параметры простановки шероховатости на чертежах доступны пользователю в программном пакете КОМПАС-График?

6) Как в программном пакете КОМПАС-График указать на чертеже базу для контроля относительного расположения поверхностей?

7) Как в программном пакете КОМПАС-График указать на чертеже допуск формы или допуск относительного расположения?

8) Какие команды панели инструментов «Обозначения» программного пакета КОМПАС-График предназначены для обозначения разрезов, сечений, выносных элементов?

9) С помощью какой команды в программном пакете КОМПАС-График можно проставить позиции на сборочном чертеже?

10) Как управлять положением выносок позиций в программном пакете КОМПАС-График?

11) Как в программном пакете КОМПАС-График настроить параметры оформления чертежа: формат, стиль основной надписи, заполнение таблицы основной надписи?

Тема 4 Создание трёхмерных моделей в системе КОМПАС

1) Из каких элементов состоит твёрдое тело в компьютерной графике?

- 2) С помощью каких операций (команд) можно создать базовый элемент твёрдого тела в системе КОМПАС?
- 3) Какие требования предъявляются к эскизу для операции выдавливания?
- 4) Какие требования предъявляются к эскизу для операции вращения?
- 5) На каких элементах трёхмерной модели может располагаться эскиз для команды добавления (удаления) материала?
- 6) Какие настраиваемые параметры имеют команды «Операция выдавливания», «Операция вращения», «Кинематическая операция» и «Операция по сечениям» в системе КОМПАС?
- 7) Какие настраиваемые параметры имеют команды «Вырезать выдавливанием», «Вырезать вращением», «Вырезать кинематически» и «Вырезать по сечениям» в системе КОМПАС?
- 8) Как на гранях трёхмерной модели построить фаску или скругление в системе КОМПАС?
- 9) Какие варианты построения массивов элементов трёхмерных моделей имеются в распоряжении пользователя системы КОМПАС?
- 10) Для каких целей применяется вспомогательная геометрия при создании трёхмерных моделей? Какие объекты вспомогательной геометрии трёхмерных моделей существуют?
- 11) Какие способы построения вспомогательных осей трёхмерных моделей существуют в системе КОМПАС?
- 12) Какие способы построения вспомогательных плоскостей трёхмерных моделей существуют в системе КОМПАС?
- 13) Какие команды построения вспомогательных пространственных кривых существуют в системе КОМПАС?
- 14) Какие настраиваемые параметры имеют команды системы КОМПАС «Спираль цилиндрическая» и «Спираль коническая»?
- 15) Назовите основные отличия графического интерфейса системы КОМПАС 3D от системы КОМПАС-График.

Тема 5 Работа с прикладными библиотеками в системе КОМПАС

- 1) Как подключить (отключить) прикладную библиотеку к системе КОМПАС?
- 2) В каких режимах может работать прикладная библиотека КОМПАС? Как изменить режим работы прикладной библиотеки КОМПАС?
- 3) Как узнать, какие прикладные библиотеки подключены в данный момент к системе КОМПАС?
- 4) Опишите состав и структуру прикладной библиотеки «Стандартные элементы» системы КОМПАС.
- 5) Опишите последовательность действий, которую необходимо выполнить для вставки стандартного элемента в трёхмерную модель детали в системе КОМПАС.

6) Для чего предназначена прикладная библиотека КОМПАС-Spring?

7) Опишите последовательность действий по созданию трёхмерной модели пружины сжатия с помощью прикладной библиотеки КОМПАС-Spring.

8) Какие исходные данные необходимы для выполнения проверочного расчёта пружины сжатия с помощью прикладной библиотеки КОМПАС-Spring?

Тема 6 Создание сборочных трёхмерных моделей в системе КОМПАС

1) Назовите основные этапы формирования процесса сборки трёхмерного изделия.

2) Что такое компонент сборки в трёхмерной компьютерной графике? Какими способами можно добавить компонент в существующую сборку в системе КОМПАС-3D?

3) В чем сущность режимов редактирования отдельного компонента сборки «на месте» и «в новом окне»?

4) Как включить (выключить) фиксацию компонентов сборки в системе КОМПАС-3D?

5) Как осуществить контроль соударений компонентов сборки в процессе её создания в системе КОМПАС-3D?

6) С помощью каких команд системы КОМПАС-3D можно управлять положением компонентов сборки?

7) Как обеспечить точное расположение компонентов в сборке?

8) Какие виды сопряжений компонентов имеются в распоряжении пользователя системы КОМПАС-3D?

9) Что означает сообщение системы КОМПАС-3D «Сопряжение переопределяет сборку»? Как устранить данную ошибку?

10) Как создать массив компонентов сборки в системе КОМПАС-3D? Какие виды массивов компонентов можно создавать?

Тема 7 Автоматизация подготовки конструкторской документации в системе КОМПАС

1) Что такое ассоциативный вид на чертеже? В чём его отличие от вида, создаваемого в ручном режиме?

2) Опишите последовательность действий по созданию в системе КОМПАС ассоциированного чертежа по трёхмерной модели.

3) Как создать на чертеже произвольный вид по трёхмерной модели?

4) Как изменить состав, расположение и ориентацию стандартных видов ассоциированного чертежа?

5) Как отключить ассоциативную связь чертежа с трёхмерной моделью в системе КОМПАС?

6) Опишите последовательность действий по созданию ассоциированных спецификаций сборочных чертежей (моделей) в системе КОМПАС.

7) Как подготовить компоненты сборки к созданию ассоциированной конструкторской документации в системе КОМПАС?

6.5 Материалы для подготовки к экзамену

Для оценки знаний, приобретённых студентом в процессе освоения дисциплины, используются следующие вопросы:

1) Какие виды программных пакетов инженерного моделирования Вам известны? Дайте характеристику каждому виду программных пакетов инженерного моделирования.

2) Дайте характеристику программного комплекса КОМПАС. Какова структура программного комплекса КОМПАС?

3) Опишите общий порядок и последовательность действий при разработке модели изделия и подготовке документации в системе КОМПАС.

4) Какие типы трёхмерных документов предусмотрены в системе КОМПАС? Дайте характеристику каждого типа трёхмерных документов системы КОМПАС.

5) Какие типы двумерных графических документов предусмотрены в системе КОМПАС? Дайте характеристику каждого типа двумерных графических документов системы КОМПАС.

6) Какие типы текстовых документов предусмотрены в системе КОМПАС? Дайте характеристику каждого типа текстовых документов системы КОМПАС.

7) Охарактеризуйте основные элементы интерфейса программного пакета КОМПАС. Как изменяется вид интерфейса программного пакета КОМПАС в зависимости от типа открытого документа?

8) Какие команды системы КОМПАС относятся к группе «Стандартные»? Охарактеризуйте назначение каждой команды из группы «Стандартные».

9) Какие команды системы КОМПАС относятся к группе команд для работы с видовыми экранами? Охарактеризуйте назначение каждой команды для работы с видовыми экранами.

10) Что такое вид в чертеже системы КОМПАС? Как управлять видами, и какие параметры настройки видов есть в распоряжении пользователя системы КОМПАС?

11) Что такое привязка к объекту в системе КОМПАС? Какие виды привязок имеются в системе КОМПАС? Как управлять привязками и настраивать их свойства?

12) Как настраивать структуру меню и состав панелей инструментов в системе КОМПАС?

13) Как настраивать внешний вид документов и объектов в системе КОМПАС?

14) Как создавать пользовательские панели инструментов в системе КОМПАС?

15) Как выполнить быстрый вызов команды в системе КОМПАС? Как настроить параметры быстрого вызова команд в системе КОМПАС?

16) Какие типы линий чертежа предусмотрены в системе КОМПАС? Какими свойствами обладают типы линий системы КОМПАС и как настраивать эти свойства? Как создать пользовательский тип линии в системе КОМПАС?

17) Какие виды систем координат предусмотрены в системе КОМПАС? Как создать локальную систему координат в системе КОМПАС?

18) Какие параметры отнесены к общим настройкам системы КОМПАС?

19) Какие способы создания базовых трёхмерных объектов реализованы в системе КОМПАС?

20) Какие требования предъявляются к эскизам для операций выдавливания?

21) Какие требования предъявляются к эскизам для операций вращения?

22) Какие виды связей могут быть наложены на трёхмерные объекты при создании сборочных трёхмерных моделей в системе КОМПАС?

23) Как подключить (отключить) прикладную библиотеку системы КОМПАС?

24) Какие элементы документа «Чертёж» системы КОМПАС доступны пользователю для настройки?

25) Какие элементы документа «Спецификация» системы КОМПАС доступны пользователю для настройки?

Для оценки уровня сформированности умений и навыков, приобретённых студентом в процессе изучения дисциплины, на экзамене используются следующие виды практических заданий:

Задание 1. По заданной аксонометрической проекции детали создать её трёхмерную модель в системе КОМПАС 3D. Установить необходимые свойства модели.

Задание 2. По полученной трёхмерной модели детали создать её ассоциативный чертёж, содержащий необходимые виды и разрезы. Оформить чертёж в соответствии с требованиями ЕСКД.

Пример исходных данных к заданиям практической части экзаменационного билета приведен в таблице 9.

Таблица 9 — Пример исходных данных к экзаменационному билету

Исходные данные к экзаменационному билету №XX по дисциплине «Компьютерная графика в машиностроении»	
	<p><u>Обозначение чертежа:</u> Вариант XX</p> <p><u>Наименование детали:</u> Опора</p> <p><u>Материал детали:</u> СЧ 20</p> <p><u>Общие допуски:</u> ГОСТ 30893.2—mK</p> <p><u>Неуказанная шероховатость:</u> Rz80</p>

7.1 Рекомендуемая литература***Основная литература***

1. Создание модели детали и рабочего чертежа в системе КОМПАС-3D / Савицкий С. К., Башмаков Д. А., Насибуллин Р. Т., Галимьянов А. Р. — Казань : Автономная некоммерческая организация «Центр поддержки программ развития Казанского федерального университета, 2022. — 96 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50451284>. — (дата обращения : 29.06.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

2. Драпак, К. А. Автоматизированное проектирование в среде КОМПАС-3D : учебно-методическое пособие / К. А. Драпак, А. Ю. Горелова, А. В. Дроботов ; ВолгГТУ. — Волгоград, 2023. — 176 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54895274>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

3. Методы автоматизированного моделирования и проектирования : лабораторный практикум / сост. : М. С. Кoryтов, Ю. И. Привалова, И. М. Князев. — 3-е издание, исправленное и дополненное. — Омск : СибАДИ, 2024. — 103 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65255249>. — (дата обращения : 25.06.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

Дополнительная литература

4. Донская, М. М. САПР в машиностроении. Компас-График, Компас-3D, Вертикаль, Библиотека анимации : учеб. пособие / М. М. Донская, Н. А. Солодилова ; Федеральное агентство по образованию ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГПУ, 2013. — 314 с. — <https://elib.spbstu.ru/dl/2948.pdf/download/2948.pdf?ysclid=m0owervoxxv984030516>. — (дата обращения : 02.07.2024). — Режим доступа : свободный.

5. Богуславский, А. А. КОМПАС-3D LT: Учимся моделировать и проектировать на компьютере. Ч.1 : учебное пособие для студентов технологического и физико-математического факультетов / А. А. Богуславский, И. Ю. Щеглова. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Коломна : Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2012. — 168 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25378151>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

6. Кузьменко, С. В. Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов : учебное пособие / С. В. Кузьменко, В. В. Шередекин, А. А. Заболотная. — Воронеж : ФГБОУ

ВО Воронежский ГАУ, 2016. — 39 с. —

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26147227>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

7. Гильманова, А. М. Работа в САПР «КОМПАС 3D» : учебное пособие / А. М. Гильманова. — Уфа : Изд-во УГНТУ, 2019. — 94 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41715954>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

8. Арсланов, И. Г. Компьютерная графика : учебное пособие / И. Г. Арсланов, М. Я. Хабибуллин. — Уфа : Издательство УГНТУ, 2018. — 97 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36926400>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

Учебно-методическое обеспечение

9. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Н. Беляев [и др.] ; под ред. В. В. Шередекина. — Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. — 175 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27257032>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

10. Автоматизированное конструирование деталей машин в КОМПАС-График : лабораторный практикум / А. А. Серёгин, В. П. Забродин, И. Г. Пономаренко, А. Ф. Бутенко, А. Б. Портаков. — зерноград : ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. — 134 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26062355>. — (дата обращения : 03.07.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») : официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Консультант студента : [сайт]. — Москва. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/?ysclid=m0p04ni4nl646701969>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека ONLINE : [сайт]. — URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub. — Текст : электронный.

5. Аскон. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса : официальный сайт. — Санкт-Петербург. — URL : <https://ascon.ru/products>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице

Таблица 12 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Аудитория для проведения лабораторных работ, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория САПР (25 посадочных мест)</i>, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Ноутбук RIKOR R-N NINO 200/FMD-029 (9 шт.); Компьютер SafeRay S102 G1R Intel Core™ i5-12400 8/521GB 27` ViewRay; Компьютер Intel® Celeron® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel® Core™ 2Duo 3,0 GHz 3/600 GB; Компьютер NVIDIA GeForce9500GT 19` Acer; Компьютер AMD Athlon™ 1,6 GHz 4/500 GB Radeon™ R3 19` Acer</p>	<p>ауд. <u>307</u> корп. <u>третий</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства
(должность)


(подпись)

С. Ю. Стародубов
(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства
(наименование кафедры)


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Протокол № 11 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 10.07.20 24 г.

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки 15.03.03
Прикладная механика («Проектно-
конструкторское обеспечение
машиностроительных производств»)


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки 15.03.05 Кон-
структорско-технологическое обеспе-
чение машиностроительных производств
(«Технология машиностроения»)


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О. А. Коваленко
(Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	