

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ
Ряжских В.И.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«САПР в машиностроении»

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 месяцев

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Е.В. Смоленцев

Заведующий кафедрой
Технологии машиностроения

В.Г. Грицюк

Руководитель ОПОП

Е.В. Смоленцев

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

-приобретение студентами практических и теоретических знаний в области использования систем автоматизированного проектирования, необходимых для производительности труда и эффективности работы конструкторов и технологов в современных производствах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с направлениями развития современных САПР в машиностроении;

- дать представление о различных классах и структуре современных программных продуктов САПР;;

- дать практические и теоретические знания по построению двух- и трехмерных моделей в современных САД-модулях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «САПР в машиностроении» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - Способен осуществлять проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства

ПК-1 - Способность выполнять технологическую подготовку и обеспечение производства деталей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	знать возможности программного обеспечения САПР в машиностроении
	Уметь выбирать и эффективно использовать функциональность современного программного обеспечения САПР исходя из поставленных задач
	Владеть навыками разработки конструкторской документации средств технологического оснащения в соответствии с требованиями ЕСКД
ПК-1	Знать методики моделирования в современных САПР
	Уметь создавать и редактировать чертежи и трехмерные модели в современных машиностроительных САПР различными способами
	Владеть навыками повышения производительности рабочих процессов проектирования конструкций и технологий с использованием современных САПР

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «САПР в машиностроении» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
в том числе в форме практической подготовки	12	6	6
Самостоятельная работа	81	36	45
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
Аудиторные занятия (всего)	12	8	4
В том числе:			
Лекции	6	4	2
Лабораторные работы (ЛР)	6	4	2
в том числе в форме практической подготовки	4	2	2
Самостоятельная работа	155	60	95
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР в машиностроении	Введение. История развития САПР в машиностроении. Актуальные направления в развитии машиностроительных САПР. Классификация САПР в машиностроении. Выбор и внедрение машиностроительных САПР на предприятии. Интегрированные САПР и их преимущества. Функционал интегрированных САПР в машиностроении. Выбор CAD/CAM/CAE- системы и ее внедрение на предприятии	9		12	21
2	Конструкторская подготовка производства в машиностроительных САПР	Плоское моделирование и черчение. Особенности объемного моделирования. Функции твердотельного моделирования	9	36	41	86
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>		12		
3	Основы проектирования технологических процессов в САПР	Возможности современных САМ-модулей. Представление элементов в САМ- модулях. Особенности применения возможностей САМ для различных видов обработки. 2.5-координатное фрезерование.	9		14	23
4	Решение инженерных задач в CAE – модулях	Современные CAE- модули. Типы анализа. Интегрированный модуль COSMOSXpress. CAE-приложение COSMOSWorks	9		14	23
Итого			36	36	81	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Общие сведения о САПР в машиностроении	Введение. История развития САПР в машиностроении. Актуальные направления в развитии машиностроительных САПР. Классификация САПР в машиностроении. Выбор и внедрение машиностроительных САПР на предприятии. Интегрированные САПР и их преимущества. Функционал интегрированных САПР в машиностроении. Выбор CAD/CAM/CAE- системы и ее внедрение на предприятии	2		24	26
2	Конструкторская подготовка производства в машиностроительных САПР	Плоское моделирование и черчение. Особенности объемного моделирования. Функции твердотельного моделирования	2	6	82	90
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>		4		
3	Основы проектирования технологических процессов в САПР	Возможности современных САМ-модулей. Представление элементов в САМ- модулях. Особенности применения возможностей САМ для различных видов обработки. 2.5-координатное фрезерование.	1		28	29
4	Решение инженерных задач в CAE – модулях	Современные CAE- модули. Типы анализа. Интегрированный модуль COSMOSXpress. CAE-приложение COSMOSWorks	1		21	22
Итого			6	6	155	167

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Разработка моделей и конструкторской документации средств технологического оснащения	ПК-7 - Способен осуществлять проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства
2	Выбор оптимальной методики построения двухмерных и трехмерных моделей типовых деталей базового предприятия	ПК-1 - Способность выполнять технологическую подготовку и обеспечение производства деталей

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Виды контроля
1	Моделирование в САПР Компас 3D методом точных построений	Отчет
2	Параметрическое моделирование в САПР Компас 3D	Отчет
3	Моделирование сборок в САПР Компас 3D	Отчет
4	Использование библиотек САПР Компас 3D	Отчет

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной.

Примерная тематика курсового проекта: ««Разработка трехмерной модели сборочного узла «Штамп для жидкой штамповки»»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

рассмотрение основных приемов трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в САПР;

разработка комплекта конструкторской документации- сборочного чертежа и спецификаций,
 построение 3D моделей сборочного узла
 Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-7	знать возможности программного обеспечения САПР в машиностроении	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	Уметь выбирать и эффективно использовать функциональность современного программного обеспечения САПР исходя из поставленных задач	Решение прикладных практических задач, защита курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	Владеть навыками разработки конструкторской документации средств технологического оснащения в	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.

	соответствии с требованиями ЕСКД	работ по разработке курсового проекта		
ПК-1	Знать методики моделирования в современных САПР	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	Уметь создавать и редактировать чертежи и трехмерные модели в современных машиностроительных САПР различными способами	Решение прикладных практических задач, защита курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	Владеть навыками повышения производительности рабочих процессов проектирования конструкций и технологий с использованием современных САПР	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-7	знать возможности программного обеспечения САПР в машиностроении	Задание	Выполнение задания от 100-до 70 %	Невыполнение задания; В задании менее 70%

				правильных ответов
	Уметь выбирать и эффективно использовать функциональность современного программного обеспечения САПР исходя из поставленных задач	Задание	Выполнение задания от 100-до 70 %	Невыполнение задания; В задании менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками разработки конструкторской документации средств технологического оснащения в соответствии с требованиями ЕСКД	Задание	Выполнение задания от 100-до 70 %	Невыполнение задания; В задании менее 70% правильных ответов
ПК-1	Знать методики моделирования в современных САПР	Задание	Выполнение задания от 100-до 70 %	Невыполнение задания; В задании менее 70% правильных ответов
	Уметь создавать и редактировать чертежи и трехмерные модели в современных машиностроительных САПР различными способами	Задание	Выполнение задания от 100-до 70 %	Невыполнение задания; В задании менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками повышения производительности рабочих процессов проектирования конструкций и технологий с использованием современных САПР	Задание	Выполнение задания от 100-до 70 %	Невыполнение задания; В задании менее 70% правильных ответов

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-7	знать возможности программного обеспечения САПР в машиностроении	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
	Уметь выбирать и эффективно использовать функциональность современного программного обеспечения САПР исходя из поставленных задач	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
	Владеть навыками разработки конструкторской документации средств технологического оснащения в соответствии с требованиями ЕСКД	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
ПК-1	Знать методики моделирования в современных САПР	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
	Уметь создавать и редактировать чертежи и трехмерные модели в современных машиностроительных САПР различными способами	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.
	Владеть навыками повышения производительности рабочих процессов проектирования конструкций и технологий с	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.

	использованием современных САПР					
--	------------------------------------	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие из перечисленных программ НЕ относятся к САПР

- 1) NX
- 2) Linux
- 3) Компас 3D
- 4) MS Word

2. NX (UniGraphics) - это САПР:

- 1) Базовая
- 2) «Тяжелая»
- 3) инженерная

3. Модули CAD в САПР используются для:

- 1) разработки конструкторской документации
- 2) проектирования технологических процессов
- 3) прочностных расчетов

4. Модули CAE в САПР используются для:

- 1) Инженерных расчетов
- 2) Разработки технологических процессов
- 3) Создания программ для станков с ЧПУ

5. САМ - системы используются для...

- 1) автоматизированного составления чертежей
- 2) разработки программ для станков
- 3) расчета деталей на прочность

6. САПР Компас включает в себя...(возможно несколько правильных ответов):

- 1) функционал трехмерного твердотельного, поверхностного и прямого моделирования
- 2) возможность простановки размеров, обозначений и технических требований в трехмерных моделях
- 3) возможность расчета припусков на обработку

7. САПР повышают эффективность работы конструкторов и технологов за счет...(возможно несколько правильных ответов):

- 1) упрощения и ускорения процессов обработки, передачи, представления и хранения информации

- 2) сокращения сроков разработки, трудоемкости и стоимости работ при улучшении условий работы специалистов
- 3) увеличения объема полезной информации с накопителем типовых решений и обобщением опыта разработок

8. Какими инструментами возможно и целесообразно создание трехмерной модели конуса? (возможно несколько правильных ответов):

- 1) выдавливание
- 2) вращение
- 3) вырезание выдавливанием

9. К преимуществам облачных технологий относятся (возможно несколько правильных ответов):

- 1) зависимость от качества связи и наличия Internet
- 2) зависимость от работы компании, предоставляющей облачные сервисы
- 3) масштабирование вычислительных возможностей и ресурсов по мере необходимости

10. Укажите существующие отечественные САПР (возможно несколько правильных ответов):

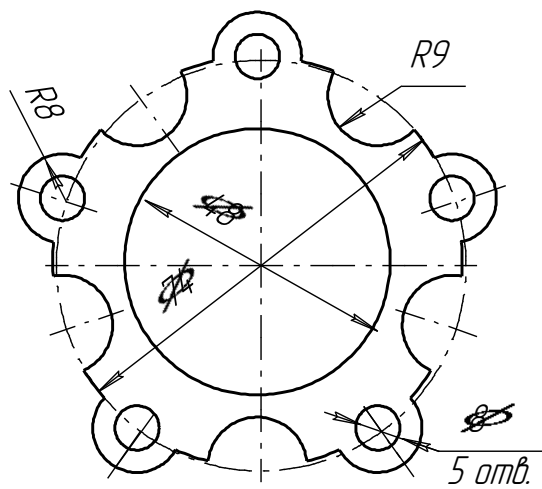
- 1) Компас
- 2) Автокад
- 3) Вертикаль
- 4) Синутрейн

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

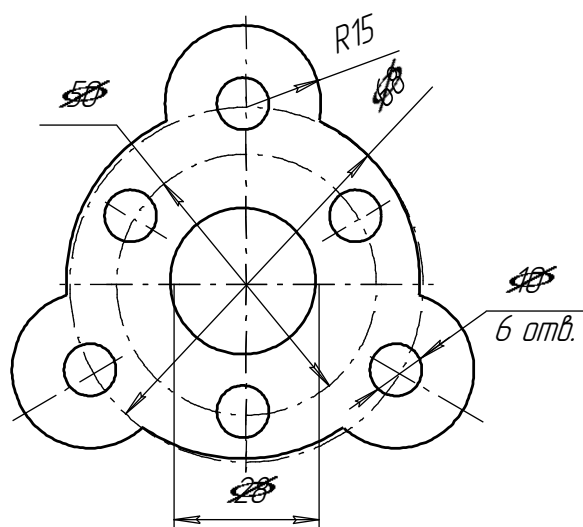
На чертеже формата А4 выполнить в соответствии с номером варианта чертеж крышки, нанести размеры, заполнить основную надпись.

Готовый чертеж представить для проверки преподавателю.

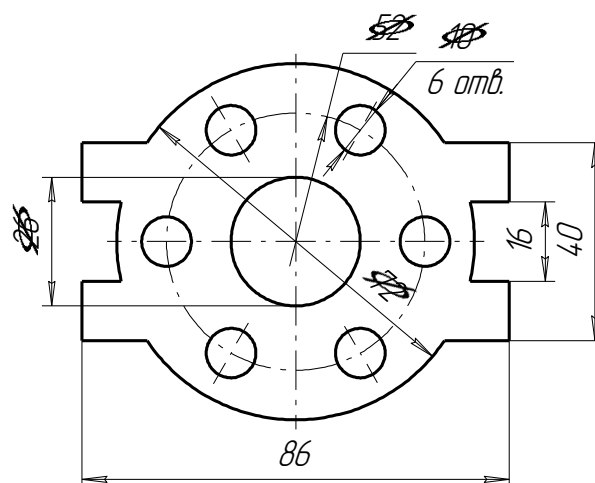
Вариант №1 Крышка



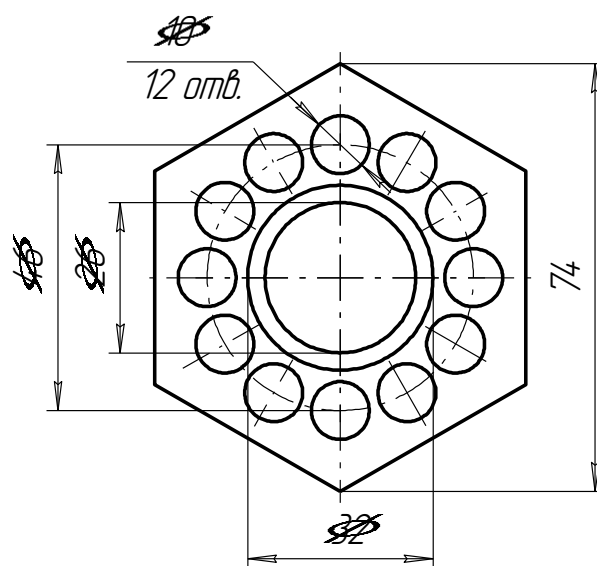
Вариант №2 Крышка



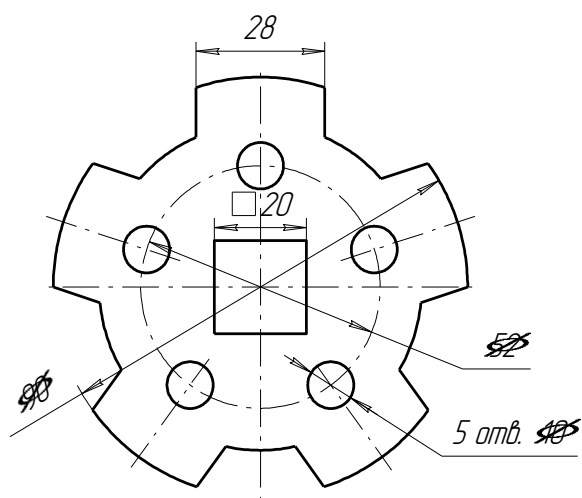
Вариант №3 Крышка



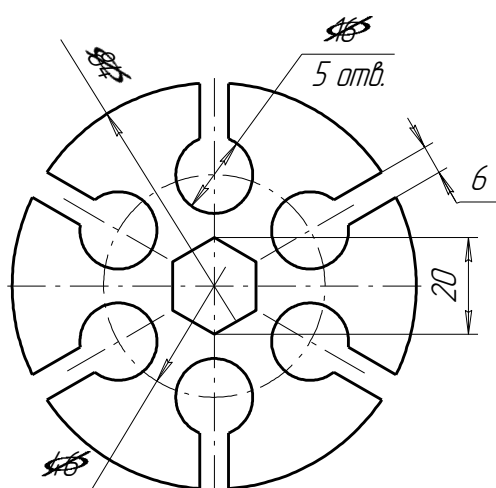
Вариант №4 Крышка



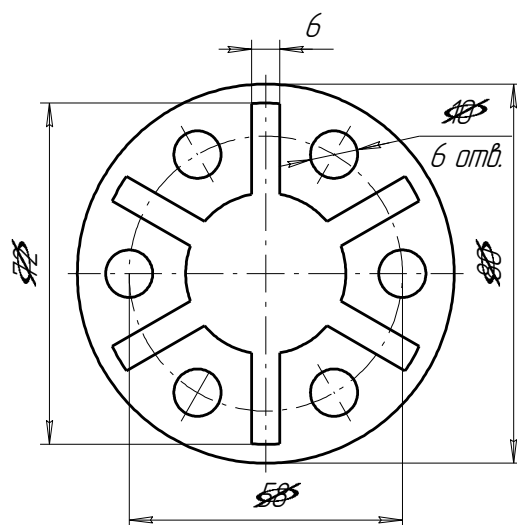
Вариант №5 Крышка



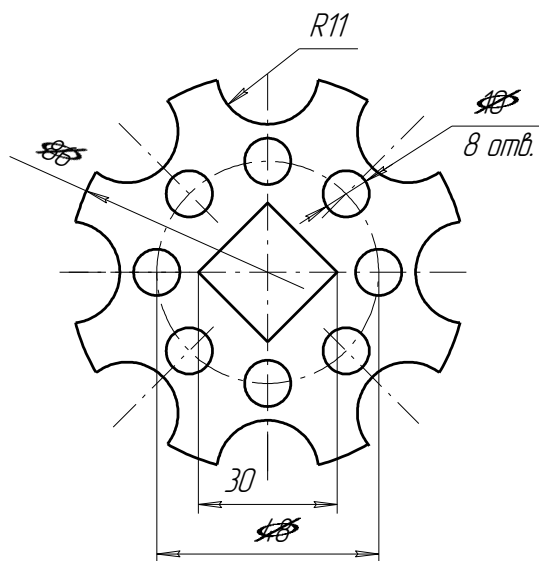
Вариант №6 Крышка



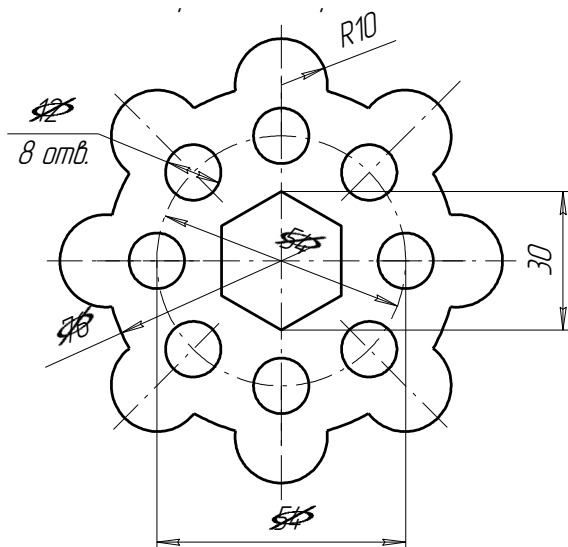
Вариант №7 Крышка



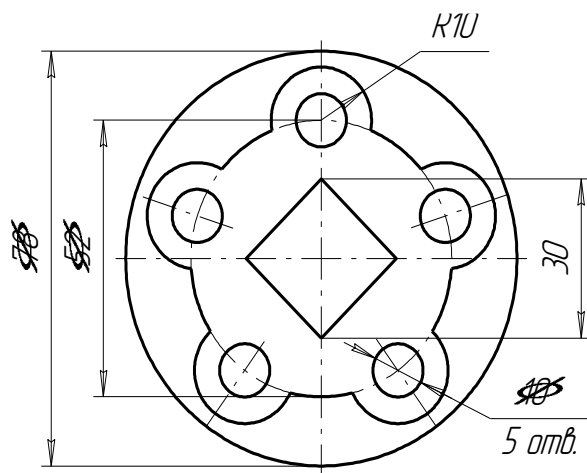
Вариант №8 Крышка



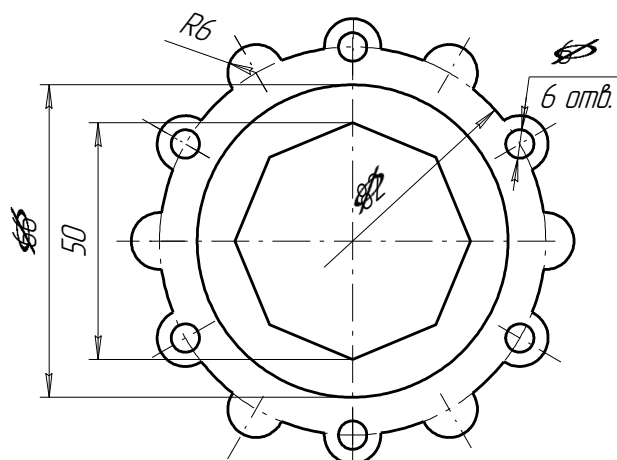
Вариант №9 Крышка



Вариант №10 Крышка



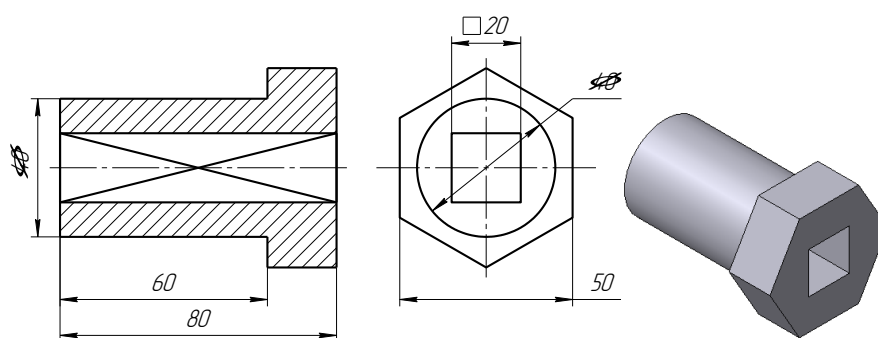
Вариант №11 Крышка



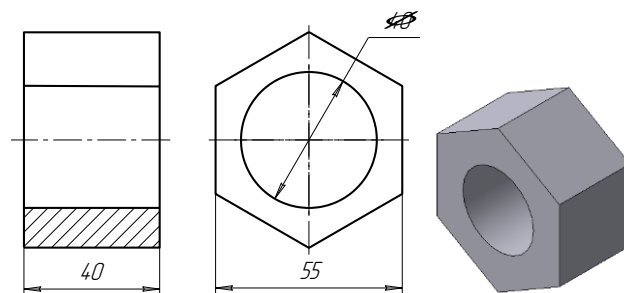
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выбрать наиболее оптимальную стратегию моделирования и выполнить трехмерные модели элементов технологической оснастки, используемой на базовом предприятии, их сборку и сформировать ассоциативные чертежи

Вариант 1

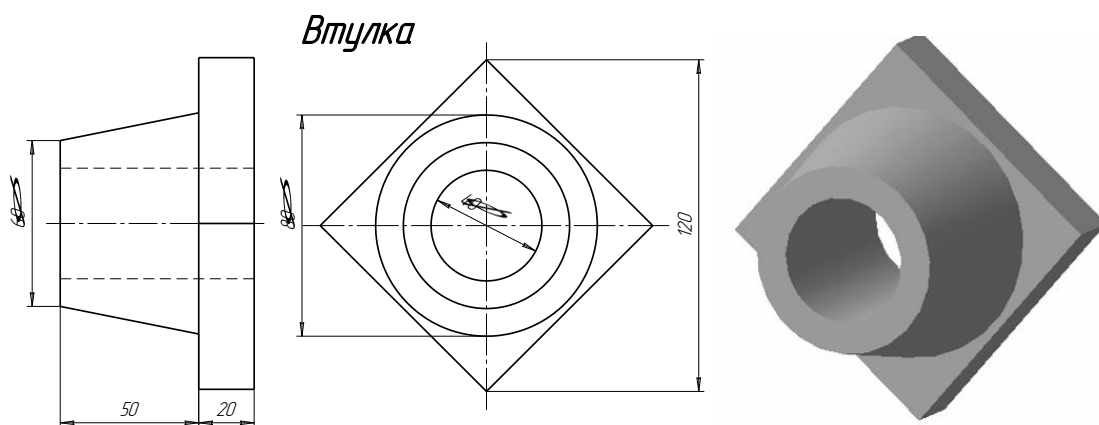
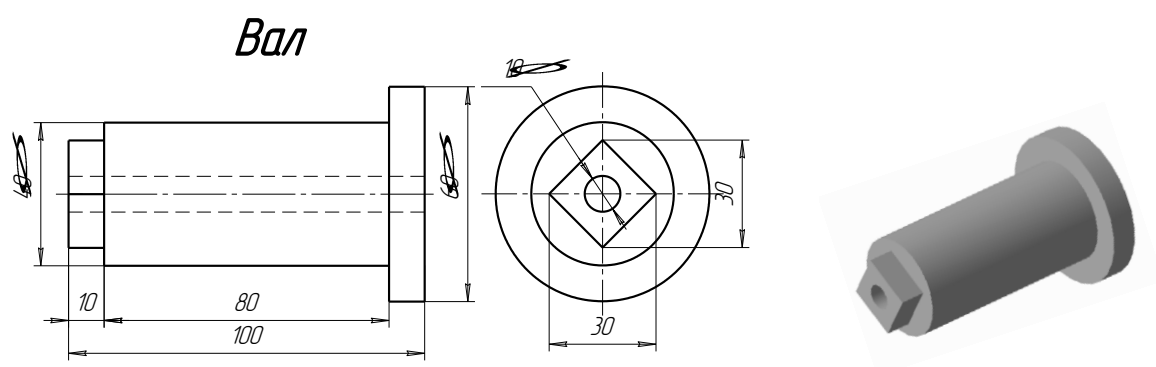


ДСЕ 1

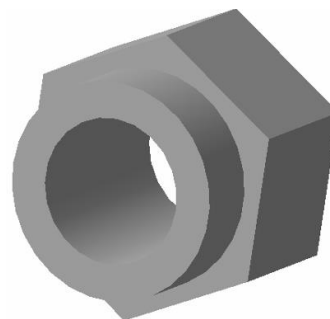
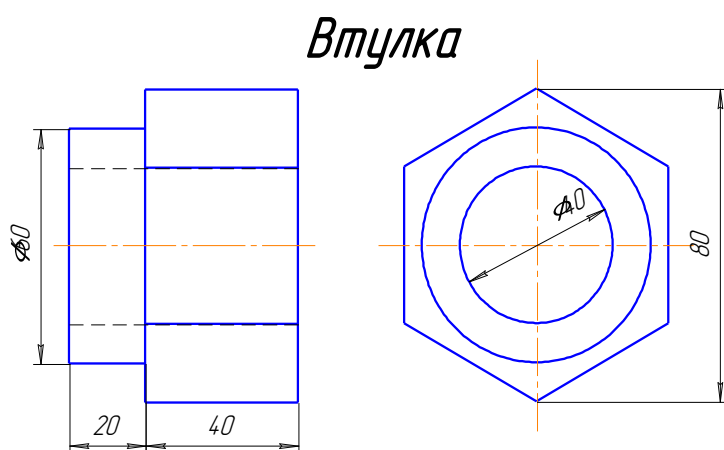
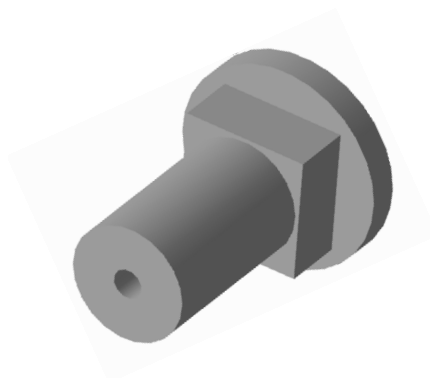
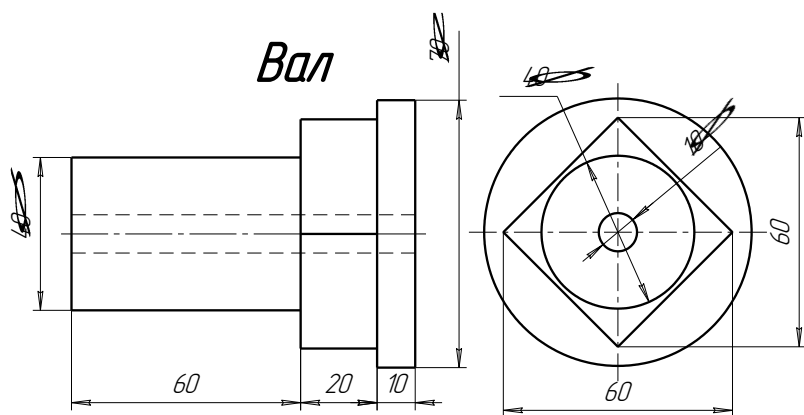


ДСЕ 2

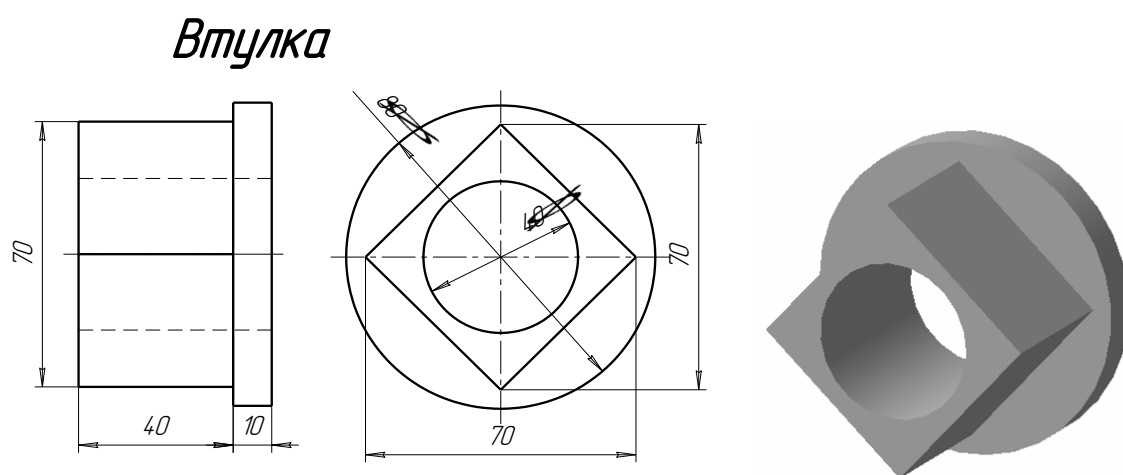
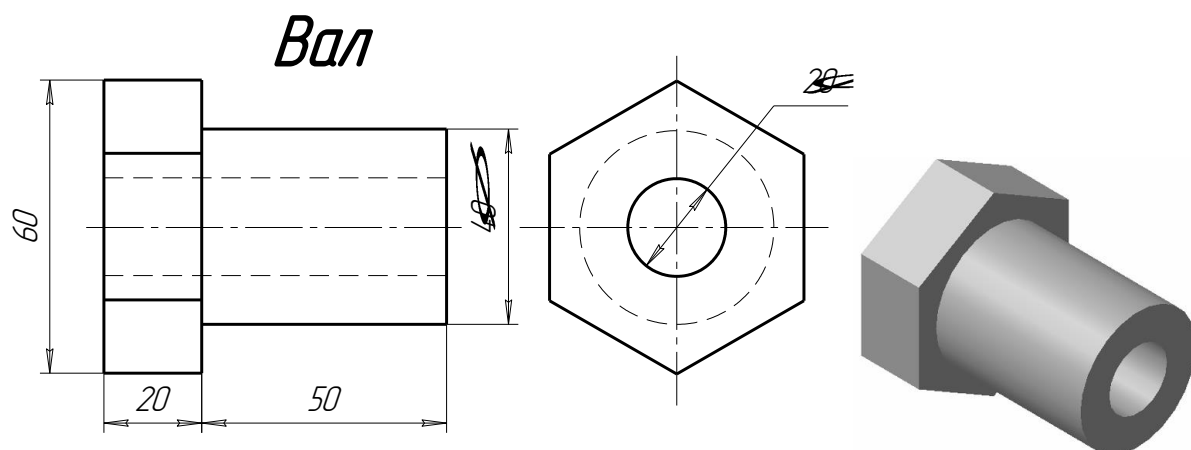
Вариант 2



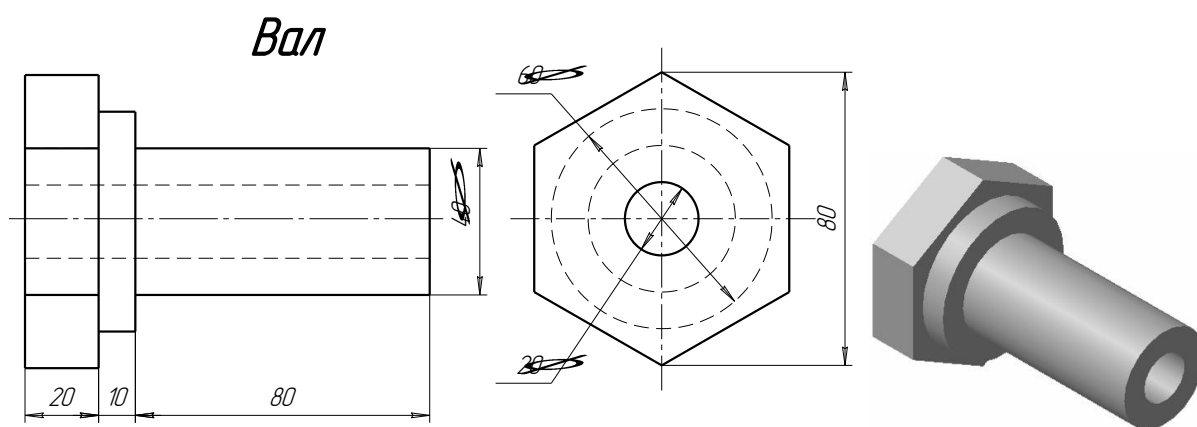
Вариант 3

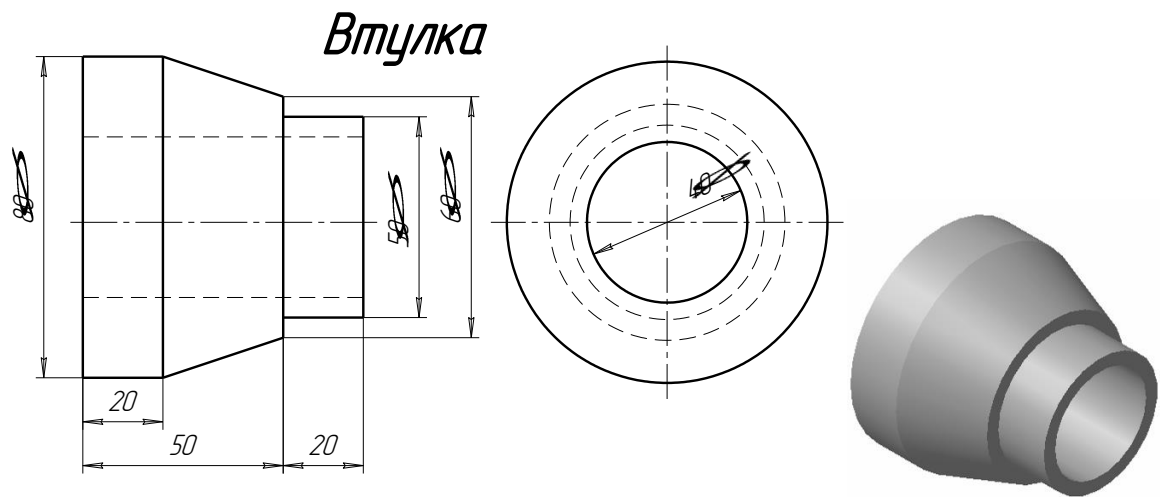


Вариант 4



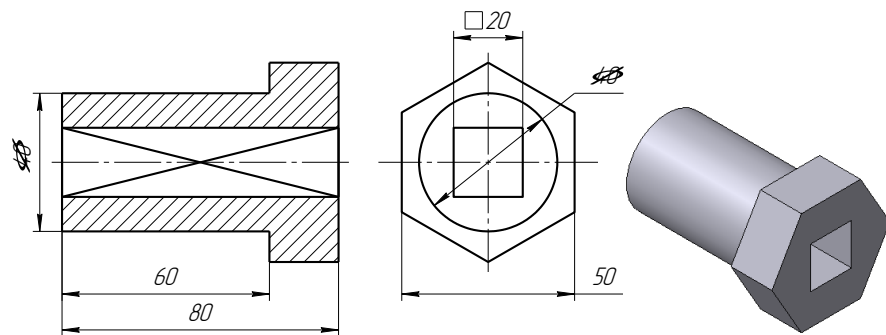
Вариант 5



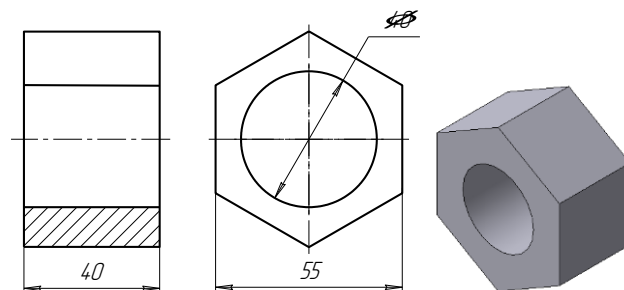


2. Разработать трехмерные модели элементов технологической оснастки методом параметрических построений с последующим формированием ассоциативных чертежей, содержащих все необходимые разрезы, сечения, размеры

Вариант 1

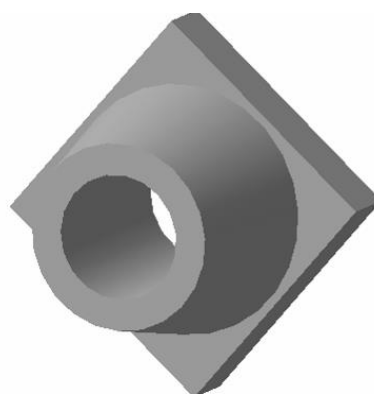
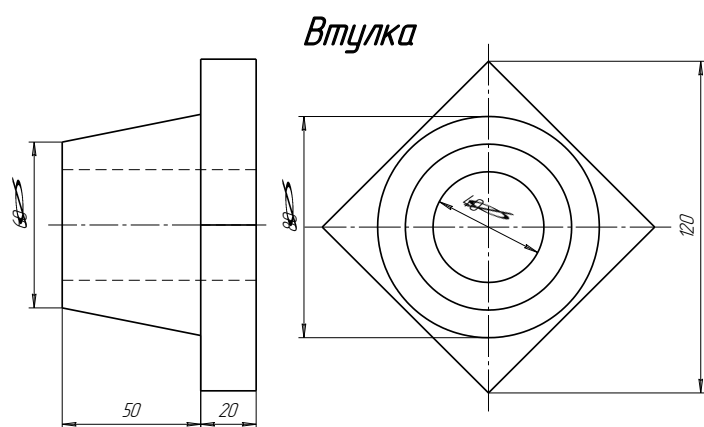
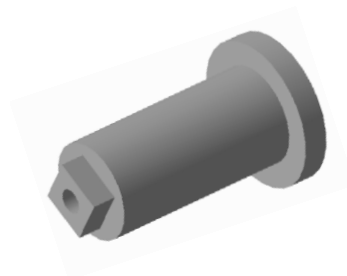
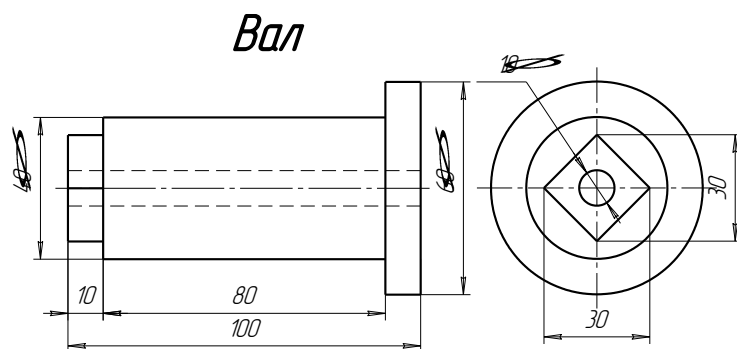


ДСЕ 1

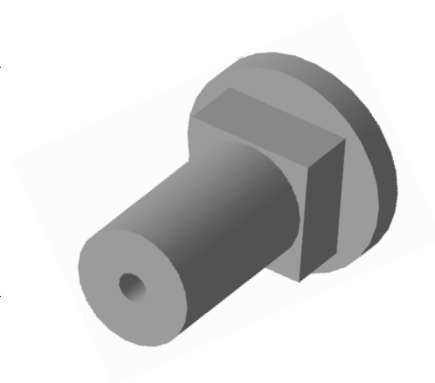
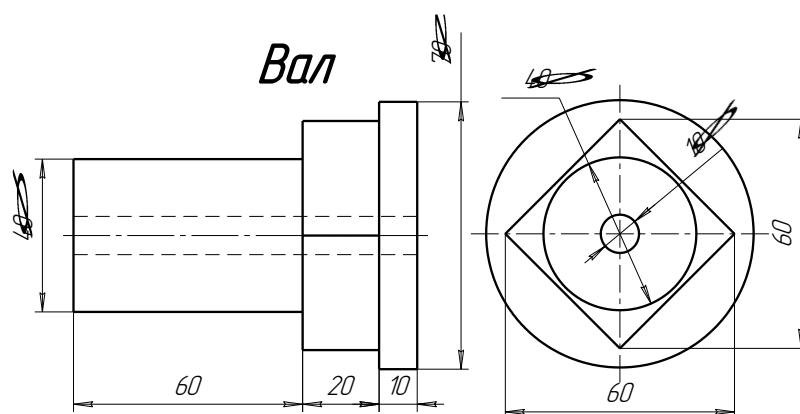


ДСЕ 2

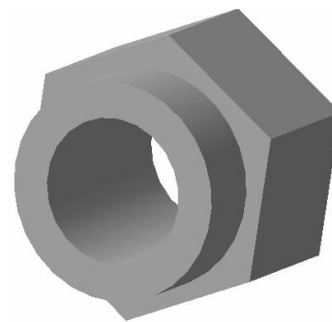
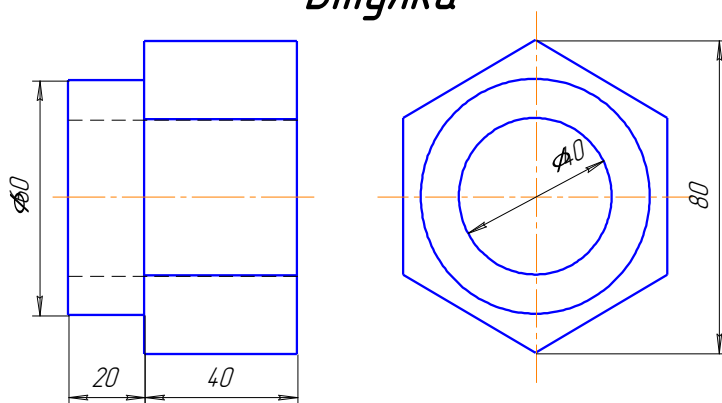
Вариант 2



Вариант 3

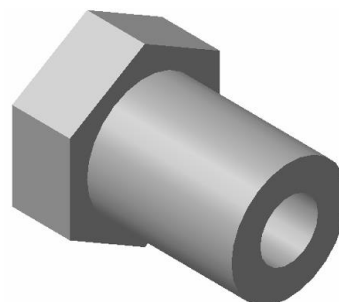
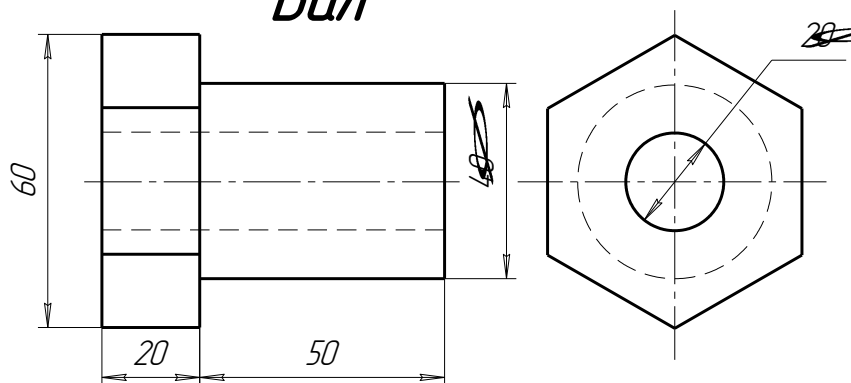


Втулка

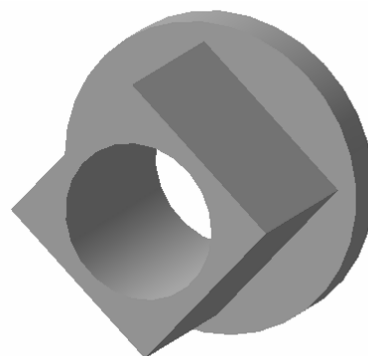
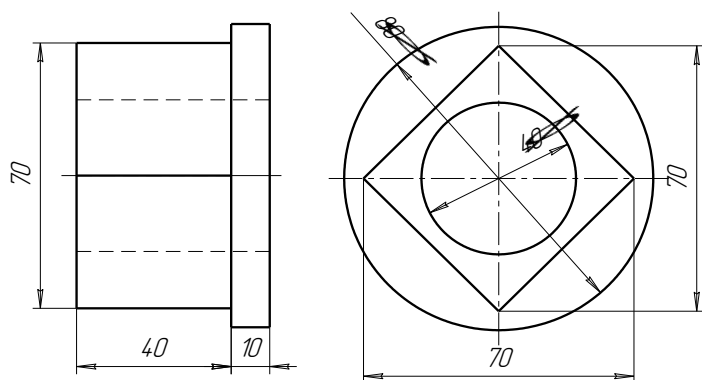


Вариант 4

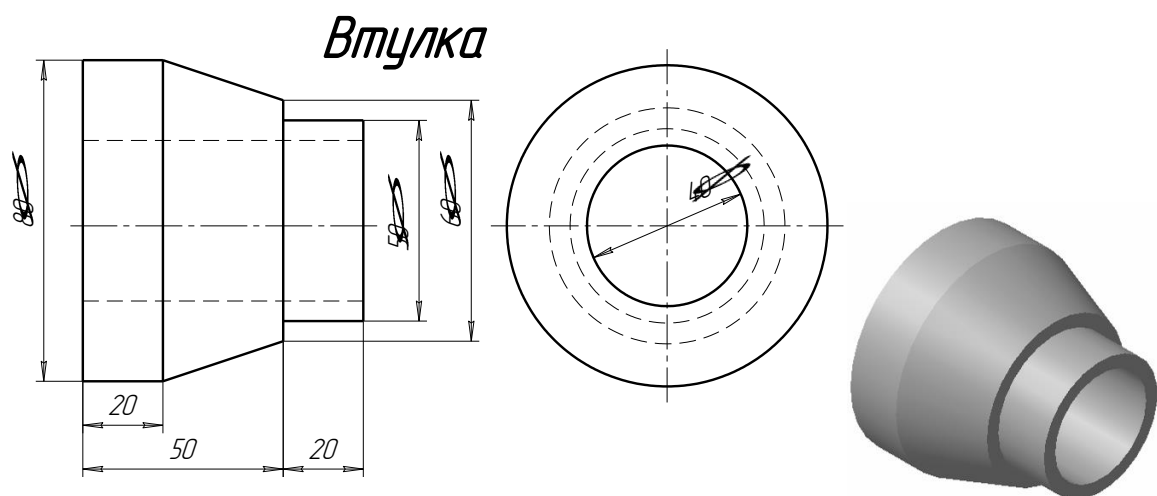
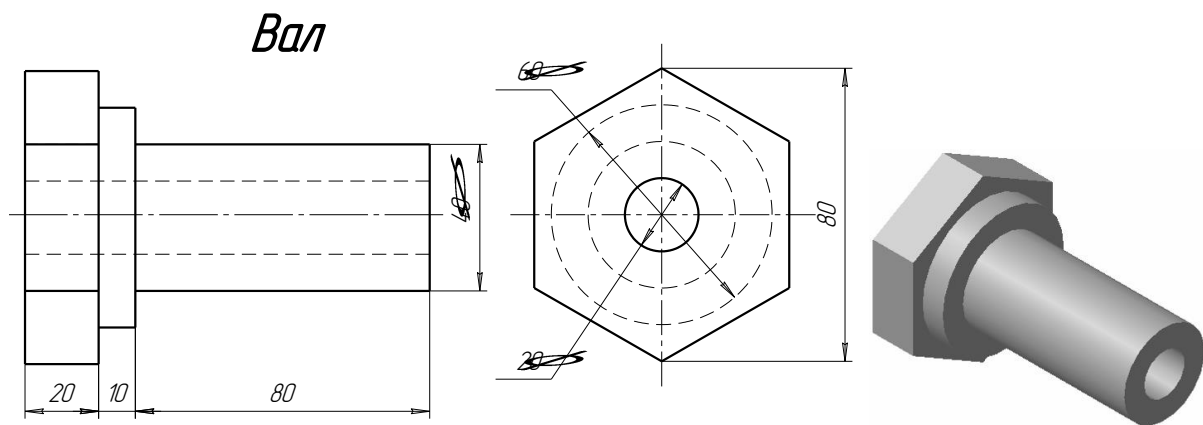
Вал



Втулка



Вариант 5



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

В соответствии с индивидуальным заданием построить на формате А4 вид спереди и вид сверху болтового соединения с необходимыми разрезами. Обозначить позиции и вычертить спецификацию. Пояснить выбор последовательности разработки чертежей.

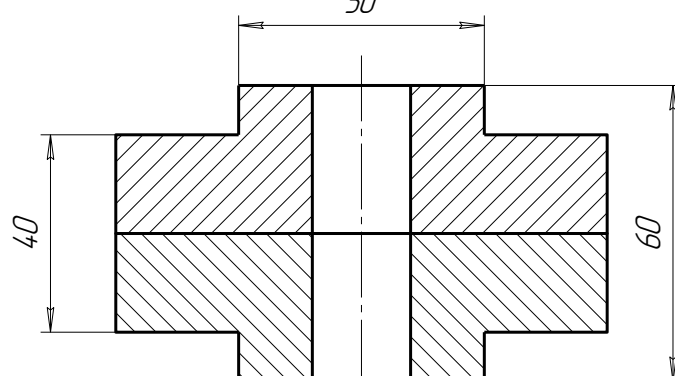
Образец работы представлены на рисунке. Для всех вариантов заданий предусмотрены:

- Болты нормальные шестигранные по ГОСТ 7798-70;
- Гайки нормальные шестигранные по ГОСТ 5915-70;
- Шайбы плоские по ГОСТ 11373-78.

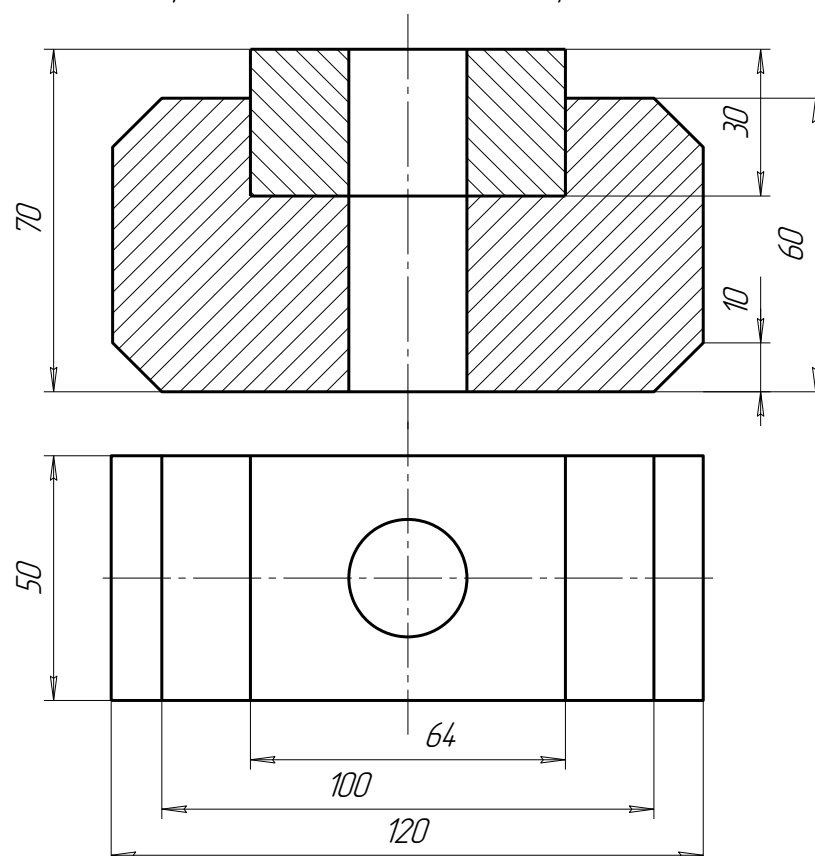
КОМПАС-3D LT V7 (некоммерческая версия)

Рисунок 2 - Спецификация к чертежу болтового соединения

Вариант №1
 Вычертить болтовое соединение с резьбой М20
 50

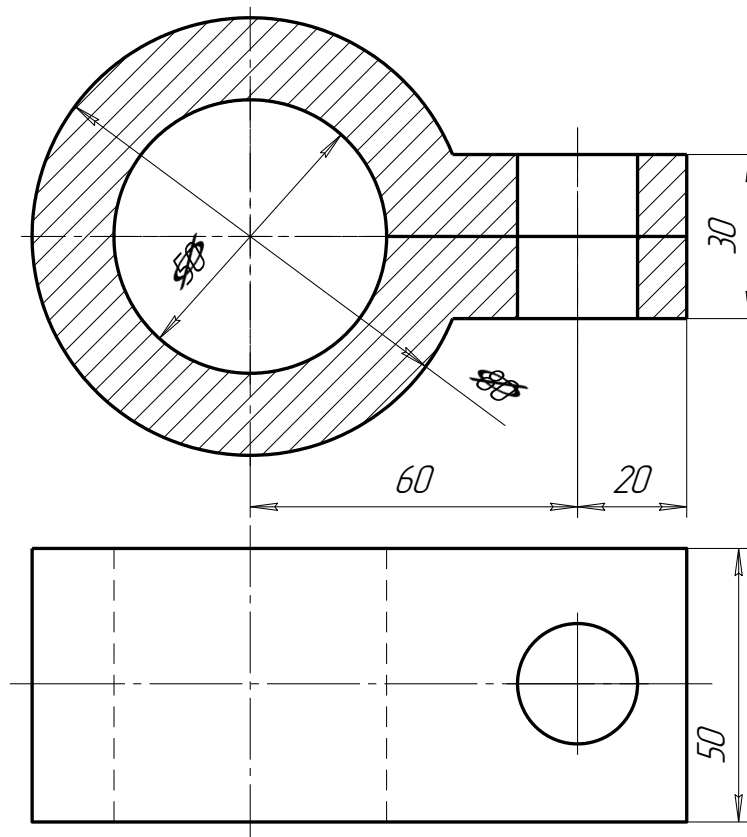


Вариант №2
 Вычертить болтовое соединение с резьбой М18



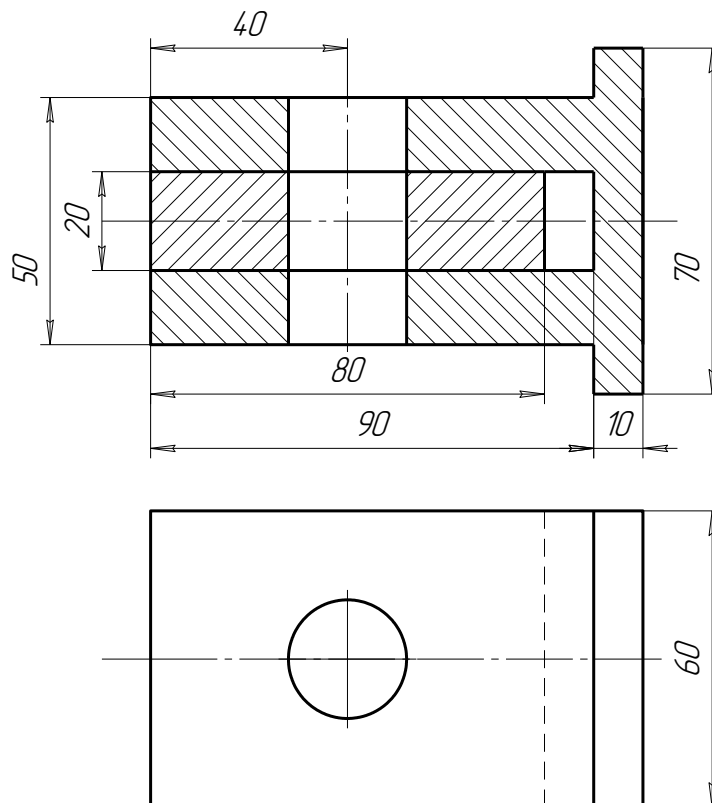
Вариант №3

Вычертить болтовое соединение с резьбой М22



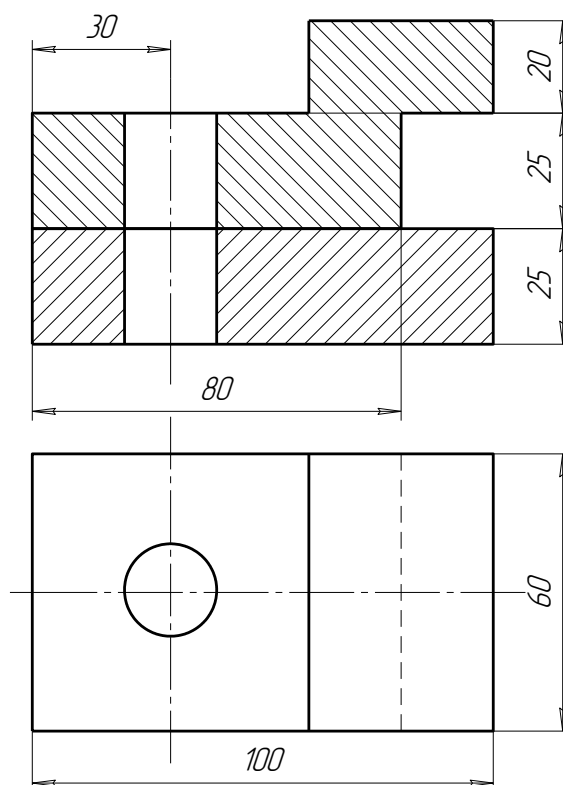
Вариант №4

Вычертить болтовое соединение с резьбой М24



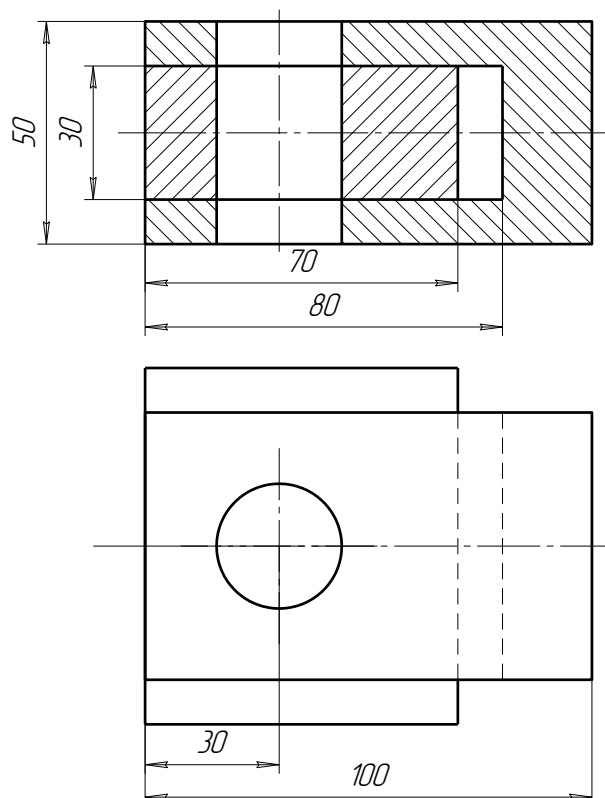
Вариант №5

Вычертить болтовое соединение с резьбой М20

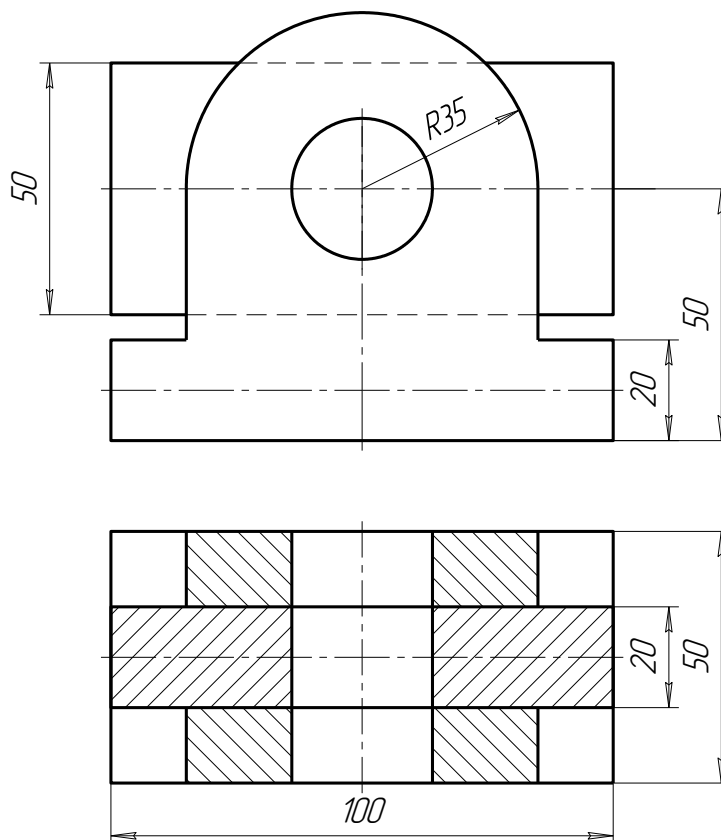


Вариант №6

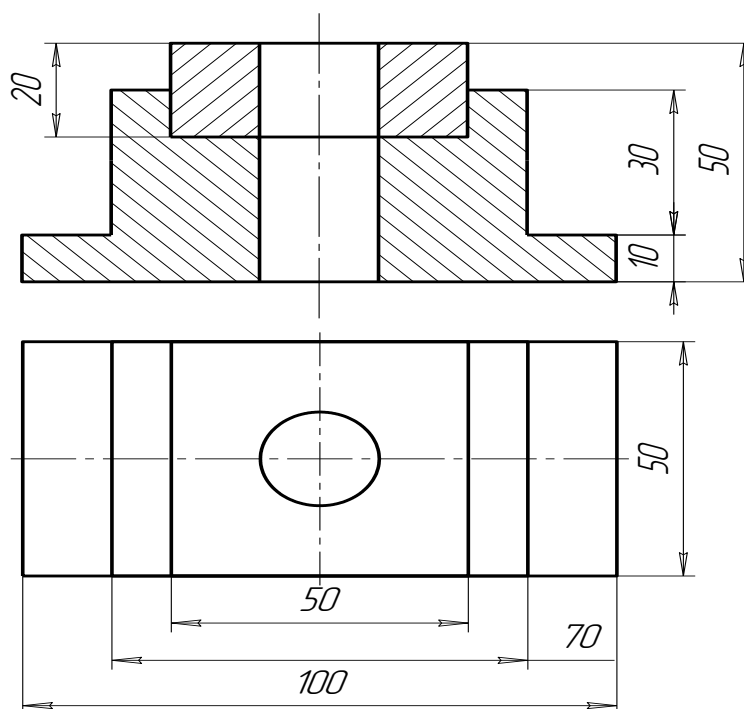
Вычертить болтовое соединение с резьбой М22



Вариант №7
 Вычертить болтовое соединение с резьбой М27

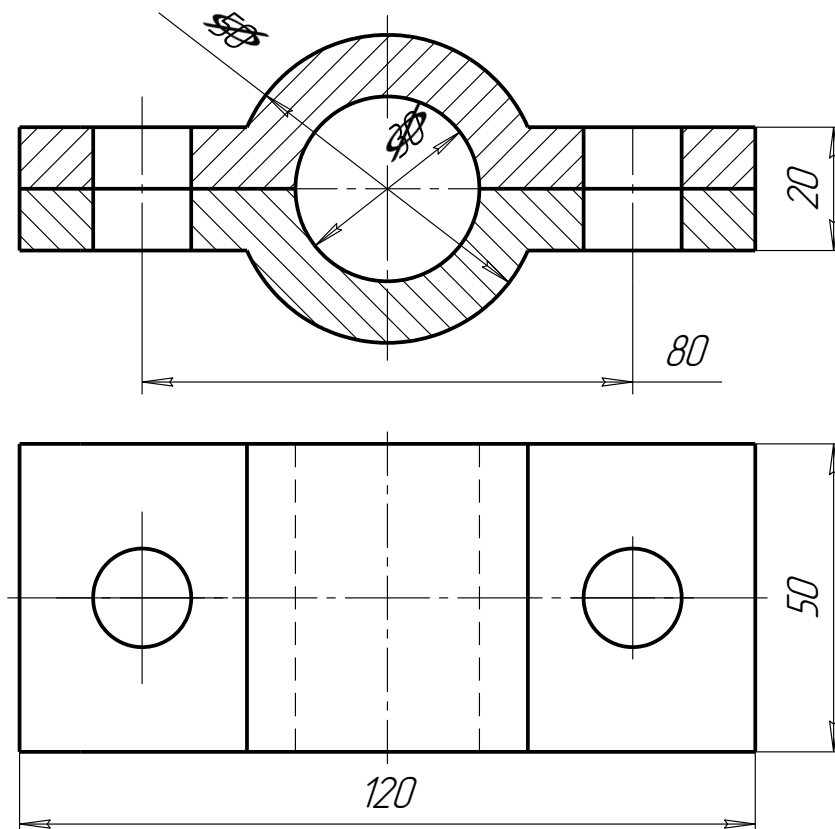


Вариант №8
 Вычертить болтовое соединение с резьбой М20



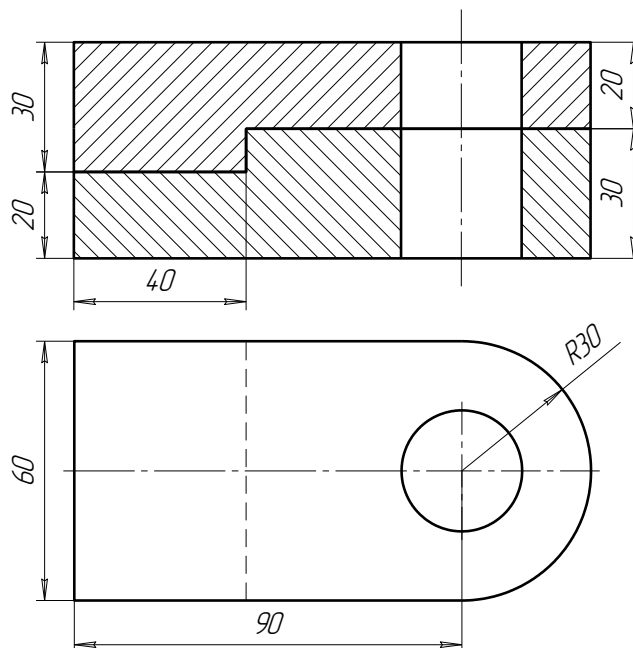
Вариант №9

Вычертить болтовое соединение с резьбой М16



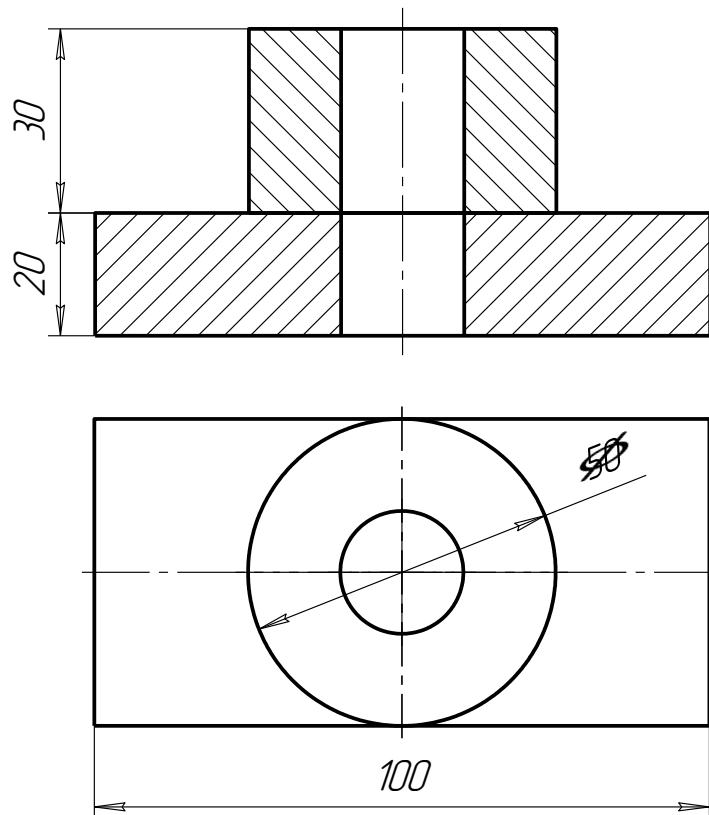
Вариант №10

Вычертить болтовое соединение с резьбой М27



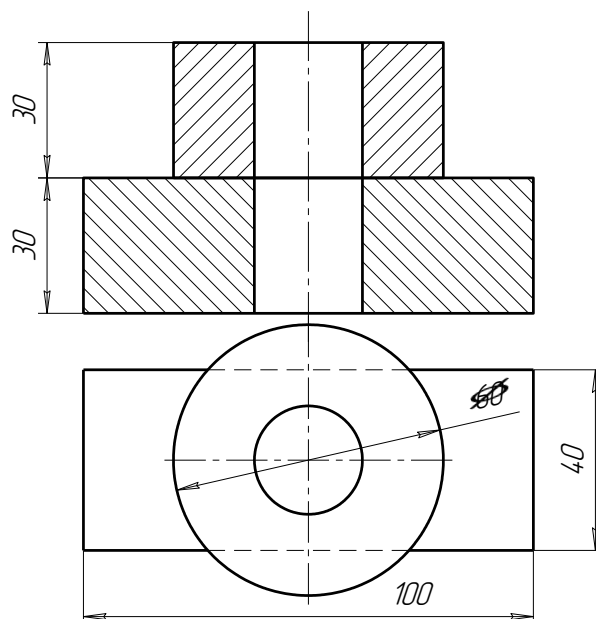
Вариант №11

Вычертить болтовое соединение с резьбой М20



Вариант №12

Вычертить болтовое соединение с резьбой М24



7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. История развития САПР в машиностроении.
2. Классификация САПР в машиностроении.
3. Выбор и внедрение машиностроительных САПР на предприятии.
4. Интегрированные САПР и их преимущества.
5. Применение интегрированных САПР в машиностроении.
6. Область использования CAD систем.
7. Плоское моделирование и черчение.
8. Идеология объемного моделирования.
9. Основные функции CAD- модулей .
10. Механообработка в модуле CAM.
11. Возможности современных CAM- модулей.
12. Представление элементов в CAM- модулях.
13. Особенности применения возможностей CAM для различных видов обработки.
14. 2.5-координатное фрезерование. Многоуровневая обработка.
15. Токарная обработка.
16. Сверлильно-расточная обработка.
17. Электроэрозионная обработка.
18. Многоосевая обработка.
19. Скоростная обработка (HSM).
20. Повышение качества фрезерования с помощью возможностей CAM- модуля.
21. База приспособлений, заготовок и инструментальной оснастки.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. При промежуточной аттестации предусмотрены следующие формы контроля – зачет и экзамен.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета состоит из заданий, каждое из которых содержит 1 вопрос по теоретической части дисциплины и 5 тестовых заданий. Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается 10 балами, каждый правильный ответ на тестовое задание оценивается 4 баллами. Наибольшее количество набранных баллов 30.

По результатам зачета выставляются оценки:

- 1) «Зачтено» ставится, если задание выполнено от 16 до 30 баллов.
- 2) «Не зачтено» ставится, если задание выполнено, менее чем на 16 баллов.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из экзаменационных заданий, каждое из которых состоит из 2 теоретических вопросов и 1 типовой технической задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 10 баллами, правильно решенная техническая задача оценивается 10 баллами. Наибольшее количество набранных баллов 30.

По результатам экзамена выставляются оценки:

- 1) «Неудовлетворительно» ставится, если задание выполнено, менее чем на 16 баллов.
- 2) «Удовлетворительно» ставится, если задание выполнено от 16 до 20 баллов.
- 3) «Хорошо» ставится, если задание выполнено от 21 до 25 баллов.
- 4) «Отлично», если задание выполнено от 26 до 30 баллов.

Во время защиты курсовой работы, обучающийся должен обосновать предложения или технические решения, выбор технологии изготовления детали и сборки узлов привода, размеры спроектированных деталей машин. По результатам защиты курсовой работы преподавателем выставляется оценка:

«отлично»,
«хорошо»,
«удовлетворительно»,
«неудовлетворительно».

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о САПР в машиностроении	ПК-7, ПК-13	Зачет - устный опрос, оценка; экзаменационное задание - устный опрос, оценка.
2	Конструкторская подготовка производства в машиностроительных САПР	ПК-7, ПК-1	Зачет - устный опрос, оценка; КП – оценка; экзаменационное задание - опрос, оценка.

3	Основы проектирования технологических процессов в САПР	ПК-7, ПК-1	Зачет - устный опрос, оценка; КП – оценка; экзаменационное задание - опрос, оценка.
4	Решение инженерных задач в САЕ – модулях	ПК-7, ПК-1	Задание - устный опрос, зачет; КП – оценка, экзаменационное задание - опрос, оценка

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Ответы на вопросы теоретической части дисциплины осуществляются путем организации устного и письменного опроса обучающегося. На подготовку ответов на вопросы теории отводится 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов и выполненных заданием задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах по дисциплине. Примерное время защиты на одного обучающегося составляет 20 мин. По результатам защиты преподавателем выставляется оценка.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

1. Смоленцев Е.В. Технология машиностроения. САПР в машиностроении: курс лекций (учебное пособие) / Е.В. Смоленцев, В.Г. Грицюк, С.В. Ковалев // ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. 132 с
2. Смоленцев Е.В. «САПР в машиностроении (CAD/CAM/CAE системы): лабораторный практикум»: Учеб.пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т; 2010. 117 с
3. Смоленцев Е.В. Практикум по дисциплине «САПР в машиностроении (CAD/CAM/CAE системы)»: Учеб.пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т; 2010. 193 с
4. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование: Учеб. пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 188 с.
5. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "_САПР в машиностроении (CAD/CAM/CAE - системы)" для студентов направления подготовки 151900.62 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки «Технология машиностроения» заочной формы обучения «Воронежский государственный технический университет»; сост. Е.В.Смоленцев. Воронеж, 2015. 36 с.
6. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «САПР в машиностроении (CAD/CAM/CAE- системы)» для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» всех форм обучения / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Е.В.Смоленцев. Воронеж, 2010. 36 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

Мультимедийные видеофрагменты:

Методы моделирования в САПР

Механообработка в САМ системах

Программное обеспечение

КОМПАС-3D V15. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия

Мультимедийные лекционные демонстрации:

- Современные интегрированные САПР

- Область применения САПР

- Новые возможности современных САПР

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используется аудитория № 104 учебного корпуса № 2, оснащенная плакатами, учебно-методическими материалами и техническими средствами обучения для проведения практических занятий:

- 8 персональных компьютеров типа mATX 350W/Cel E3400 с мониторами, клавиатурой и мышью;

-Сервер;

-Коммутатор TP Link

-Компьютеры с подключением к сети Интернет; программное обеспечение «АСКОН КОМПАС-3D» и «АСКОН ВЕРТИКАЛЬ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «САПР в машиностроении» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов над освоением теоретического материала, при подготовке к практическим занятиям и выполнении курсового проекта, промежуточной аттестации по дисциплине.

Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль освоения материала дисциплины проводится при выполнении, проверке и защите курсового проекта.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, выводы; - вставлять графики, схемы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективную работу и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.
Курсовой проект	Перед выполнением курсового проекта, обучающийся должен: ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу; уяснить цели и

	задачи задания; подготовиться и познакомиться с нормативной литературой, собрать из всех источников необходимые материалы, выбрать основные формулы и методики; составить план работы и правильно организовать ее. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным заданиям, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, разобрать самостоятельно проблемные вопросы, найти ответы и выполнить заданный курсовой проект.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также изучение конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	На этапах каждой промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы и курсовой проект. Работа обучающегося при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2024	