

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Ряжских В.И.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«САПР в машиностроении»

Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа **Современные технологии производства в машиностроении**

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года/ 2 года 3 мес.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  / Смоленцев Е.В. /

Заведующий кафедрой
Технологии машиностроения  / Грицюк В.Г. /

Руководитель ОПОП _____ / Болдырев А.И. /

Воронеж 2021

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 при изготовлении деталей высокой сложности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с возможностями передовых САПР в машиностроении;

- дать представление о функционале и структуре современных программных продуктов САПР;;

- дать практические и теоретические знания по разработке технической документации в модулях САПР.

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-2 - Способен организовать разработку технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать возможности программного обеспечения САПР в машиностроении
	Уметь выбирать и эффективно использовать функциональность современного программного обеспечения САПР исходя из поставленных задач
	Владеть навыками разработки технической документации для деталей и сборочных узлов, выпускаемых базовым предприятием

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
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	107	107
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	163	163
Курсовой проект	+	
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Практ. Зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР в машиностроении	Введение. История развития САПР в машиностроении. Актуальные направления в развитии машиностроительных САПР. Облачные технологии. Технологии дополненной реальности. Технологии виртуальной реальности. 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. Цифровой двойник изделия и предприятия.	2		27	29
2	Конструкторская подготовка производства в машиностроительных САПР	Плоское моделирование и черчение. Особенности объемного моделирования. Функции твердотельного моделирования. Гибридное моделирование. Прямое моделирование. Генеративное моделирование.	3	9	27	39
3	Проектирование 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. Многоуровневая обработка. Токарная обработка. Токарная обработка. Сверлильно-расточная обработка. Электроэрозионная обработка. Многоосевая обработка. Повышение качества фрезерования с	3	9	27	39

		помощью возможностей САМ-модуля. База приспособлений, заготовок и инструментальной оснастки. Процесс создания управляющей программы				
4	Решение инженерных задач в САЕ – модулях	Современные САЕ- модули. Прочностной анализ компонентов и узлов на основе метода конечных элементов; Термический и гидродинамический анализ; Кинематические исследования; Моделирование технологических процессов. Оптимизация продуктов или процессов.	2		26	28
Итого			10	18	107	135

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. Облачные технологии. Технологии дополненной реальности. Технологии виртуальной реальности. Классификация САПР в машиностроении. Выбор и внедрение машиностроительных САПР на предприятии. Интегрированные САПР и их преимущества. Функционал интегрированных САПР в машиностроении Выбор САД/САМ/САЕ- системы и ее внедрение на предприятии. Цифровой двойник изделия и предприятия.	1		24	25

2	Конструкторская подготовка производства машиностроительных САПР	Плоское моделирование и черчение. Особенности объемного моделирования. Функции твердотельного моделирования. Гибридное моделирование. Прямое моделирование. Генеративное моделирование.	2	2	82	86
3	Проектирование 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. Многоуровневая обработка. Токарная обработка. Токарная обработка. Сверлильно-расточная обработка. Электроэрозионная обработка. Многоосевая обработка. Повышение качества фрезерования с помощью возможностей САМ-модуля. База приспособлений, заготовок и инструментальной оснастки. Процесс создания управляющей программы	1	2	36	39
4	Решение инженерных задач в САЕ – модулях	Введение. История развития Современные САЕ- модули. Прочностной анализ компонентов и узлов на основе метода конечных элементов; Термический и гидродинамический анализ; Кинематические исследования; Моделирование технологических процессов. Оптимизация продуктов или процессов.			21	21
Итого			4	4	163	167

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения и в 4 семестре для заочной.

Примерная тематика курсового проекта: ««Разработка трехмерной модели и технологии 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

разработка технологии изготовления элементов 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-2	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	Решение прикладных практических задач, защита курсового проекта	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.

	обеспечения САПР исходя из поставленных задач			
	Владеть навыками разработки конструкторской документации средств технологического оснащения в соответствии с требованиями ЕСКД	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.
ПК-3	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 во 2 семестре для очной и в 3 семестре для заочной 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 технической документации для деталей и сборочных узлов, выпускаемых базовым предприятием	Экзаменационное задание	Выполнение экзаменационного задания: 90-100%	Выполнение экзаменационного задания: 80-90%	Выполнение экзаменационного задания: 70-80%	Невыполнение экзаменационного задания; менее 70% правильных ответов.

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):

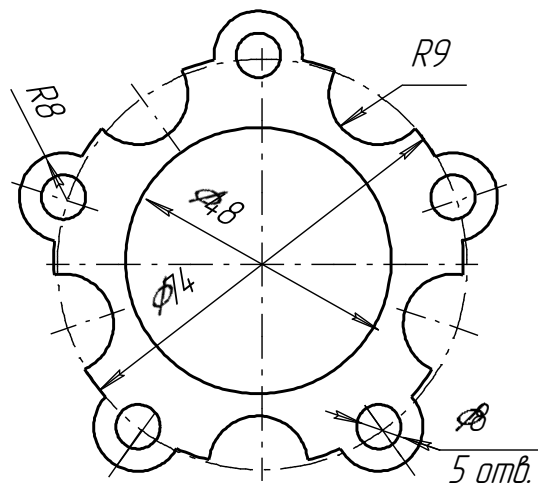
- 1) Компас
- 2) Автокад
- 3) Вертикаль
- 4) Синутрейн

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

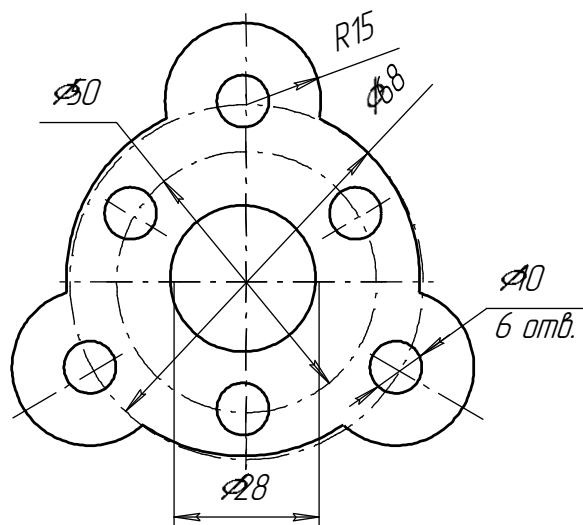
На чертеже формата А4 выполнить в соответствии с номером варианта чертеж крышки, нанести размеры, заполнить основную надпись.

Готовый чертеж представить для проверки преподавателю.

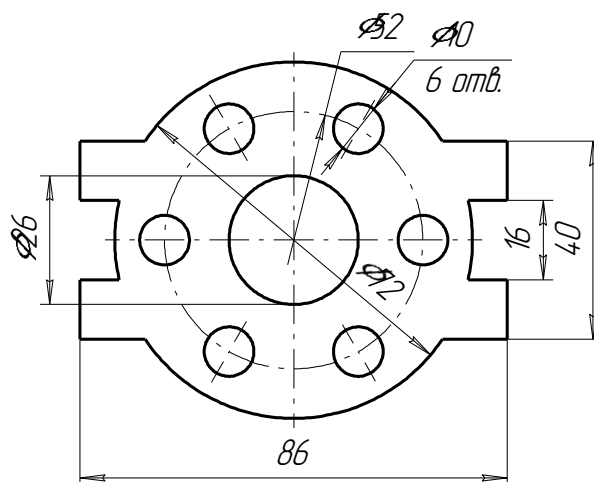
Вариант №1 Крышка



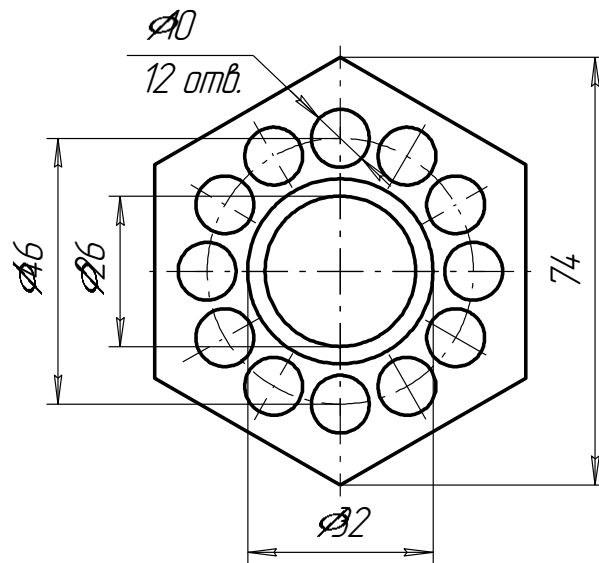
Вариант №2 Крышка



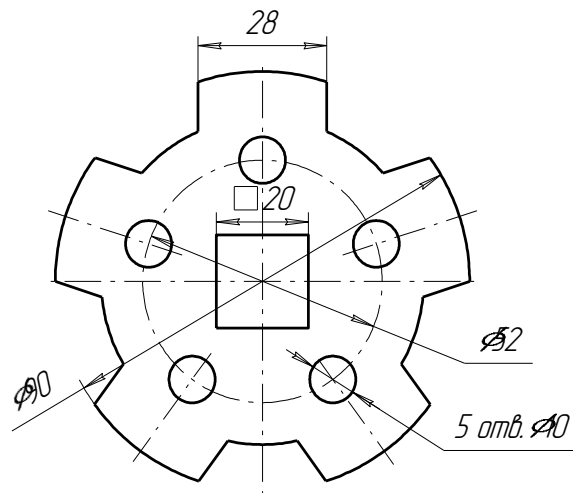
Вариант №3 Крышка



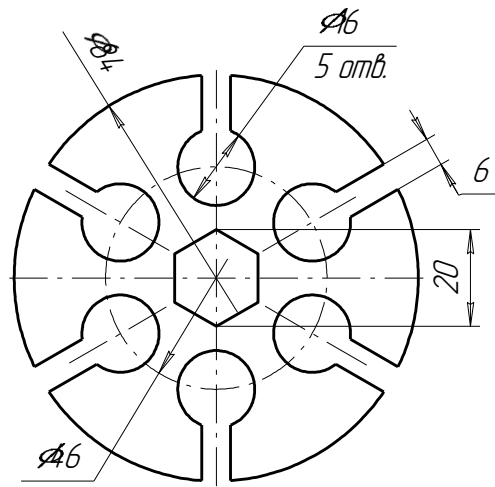
Вариант №4 Крышка



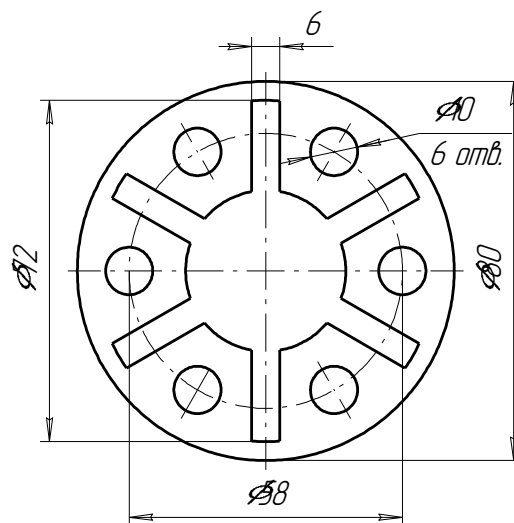
Вариант №5 Крышка



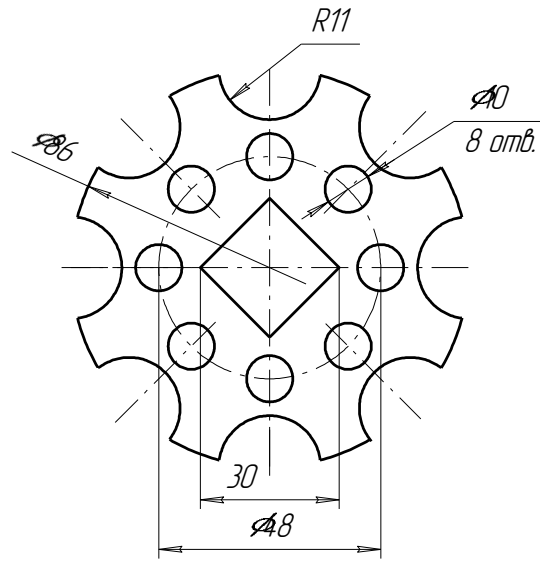
Вариант №6 Крышка



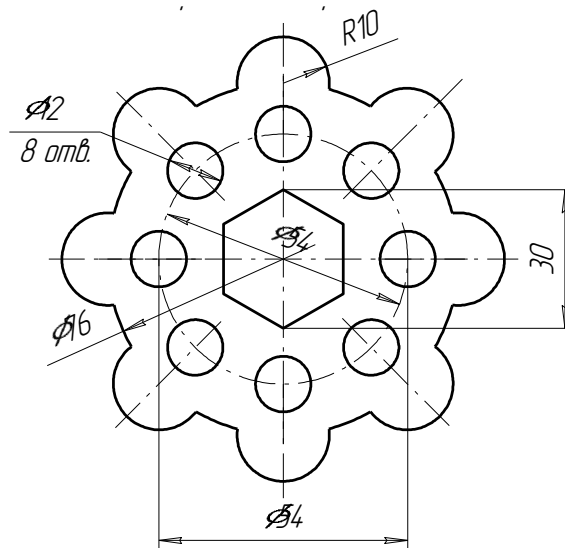
Вариант №7 Крышка



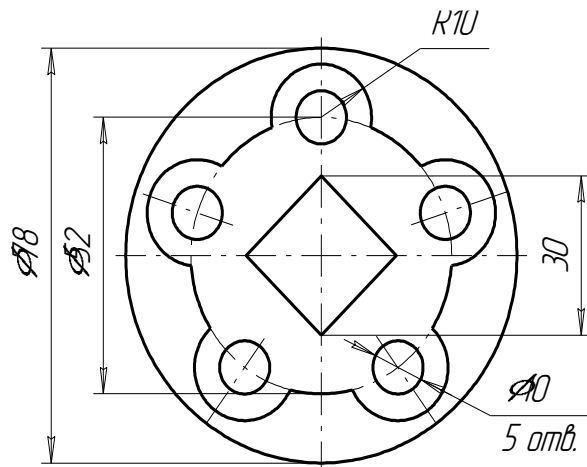
Вариант №8 Крышка



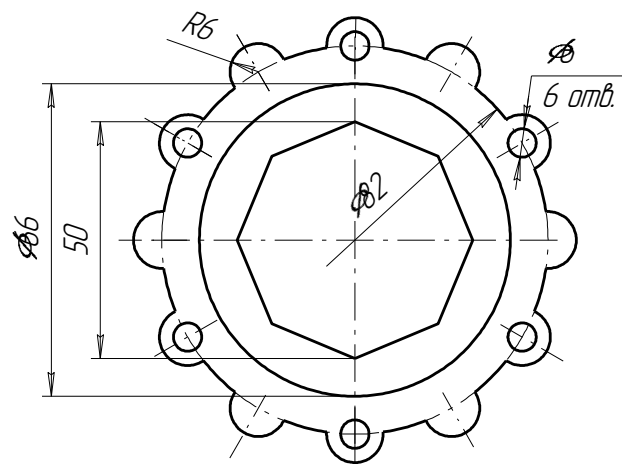
Вариант №9 Крышка



Вариант №10 Крышка



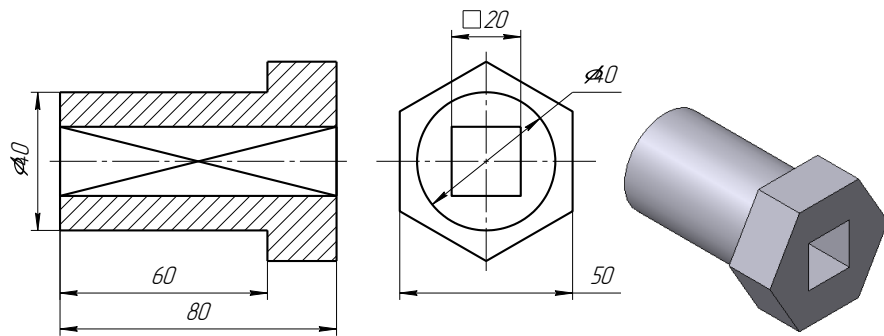
Вариант №11 Крышка



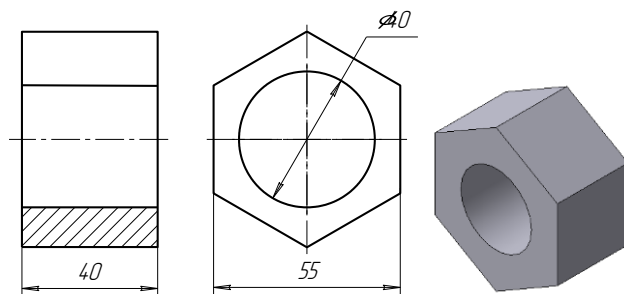
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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

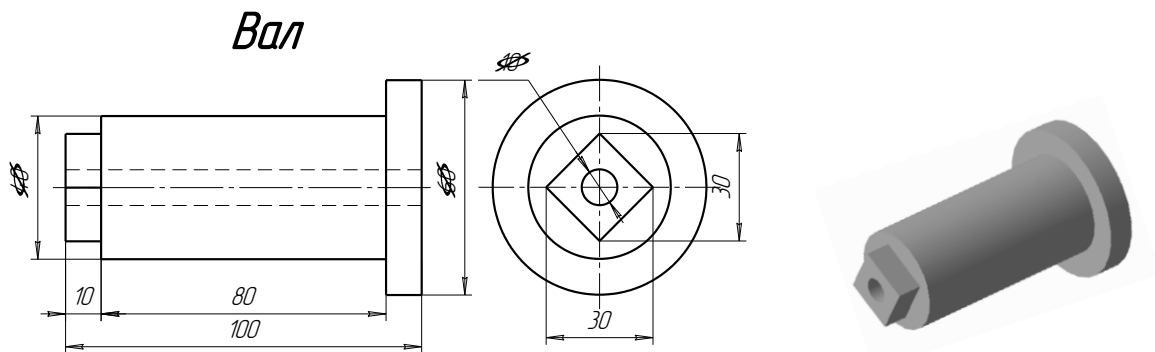


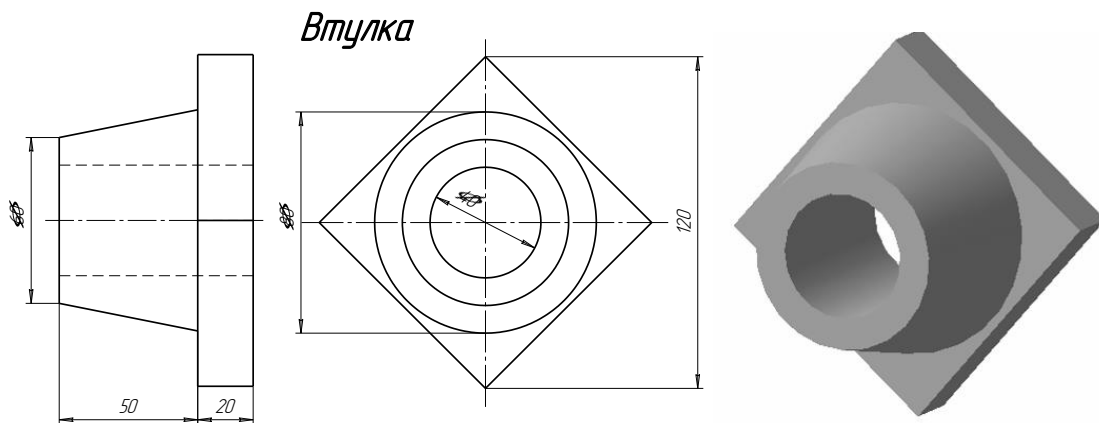
ДСЕ 1



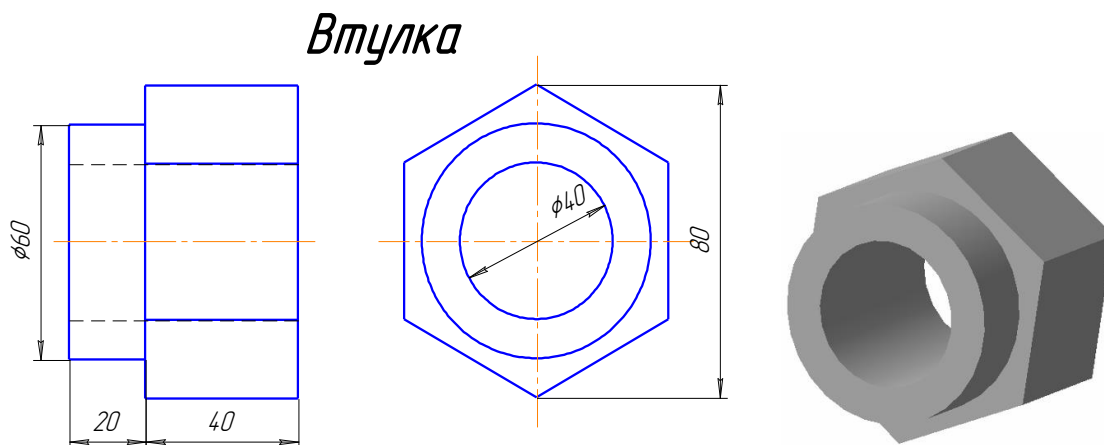
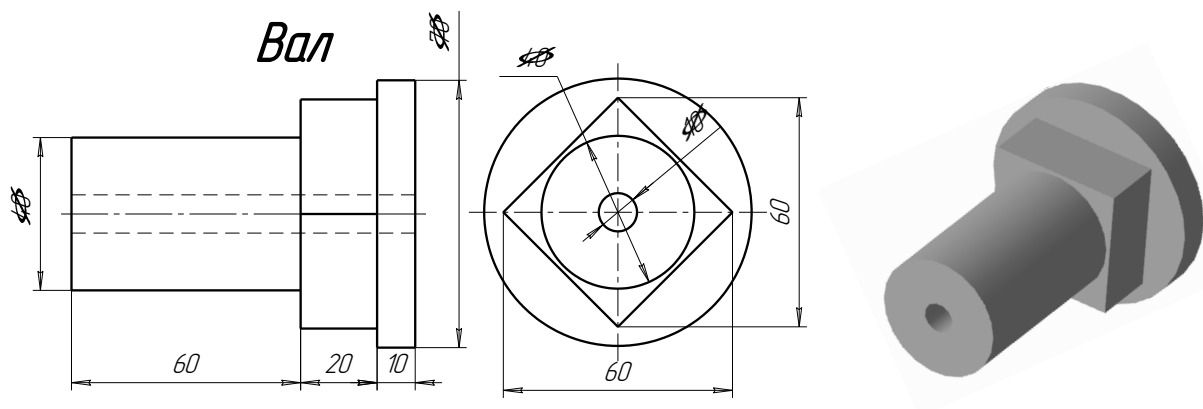
ДСЕ 2

Вариант 2

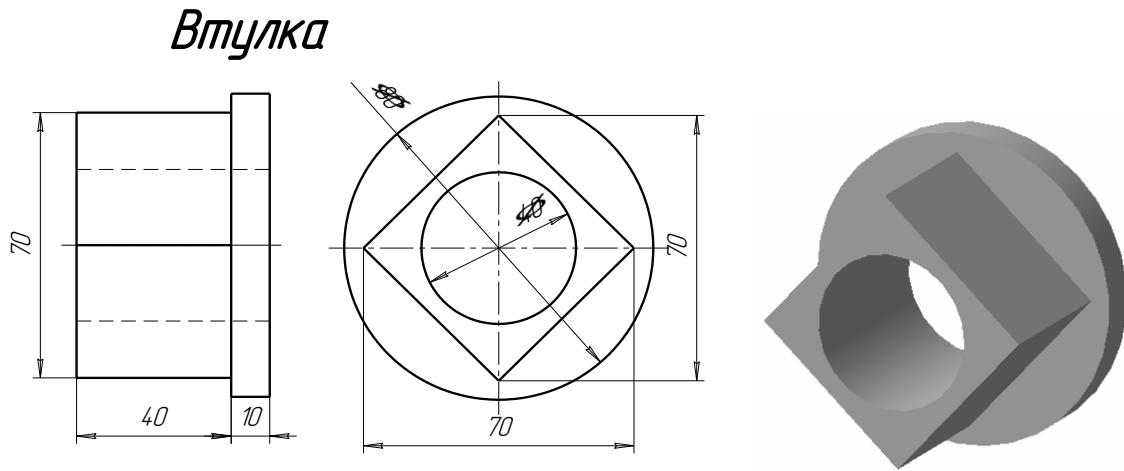
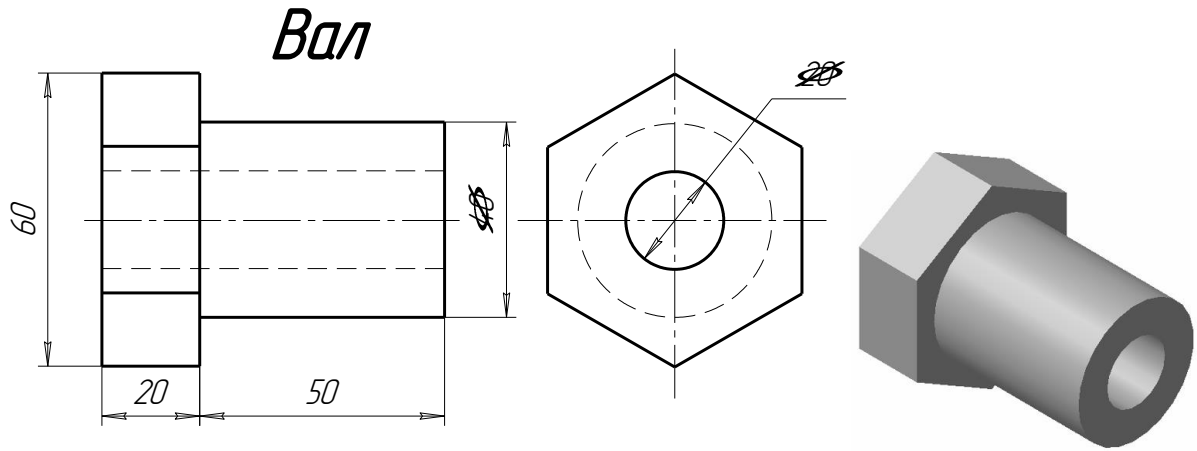




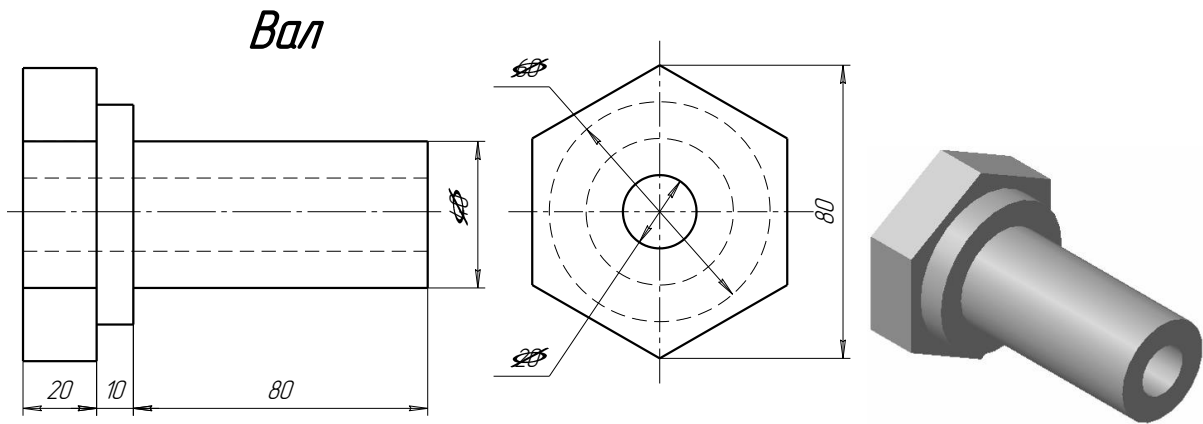
Вариант 3

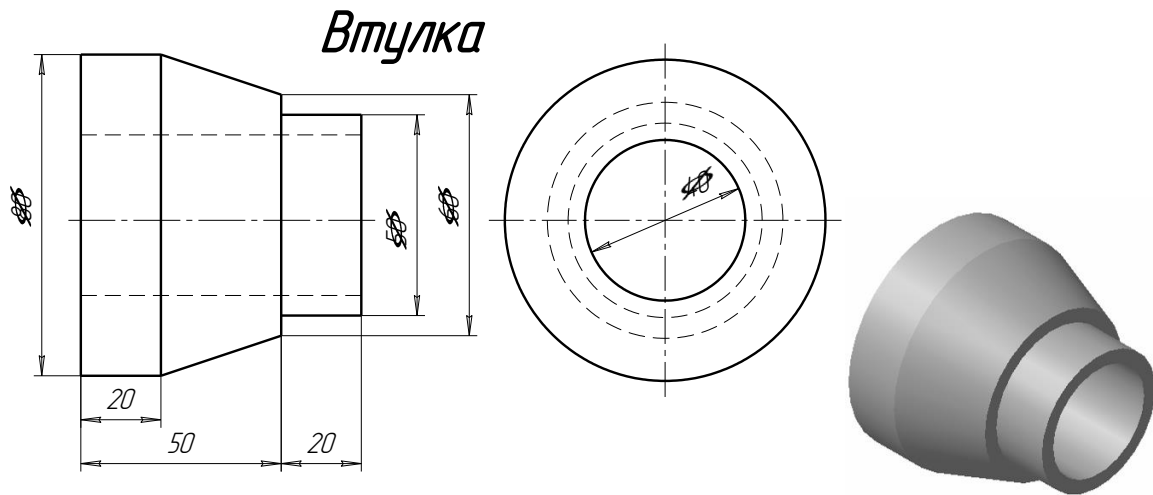


Вариант 4



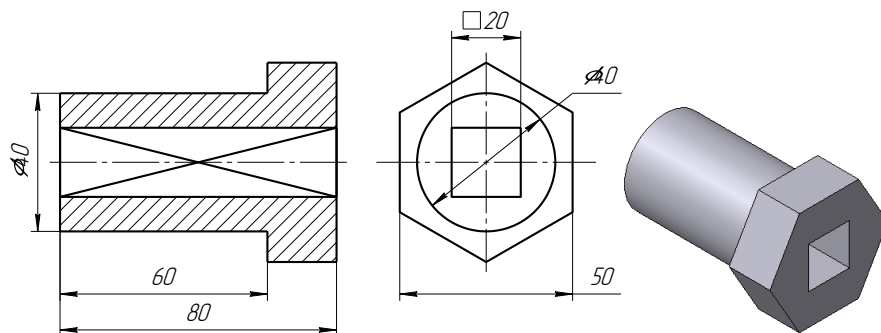
Вариант 5



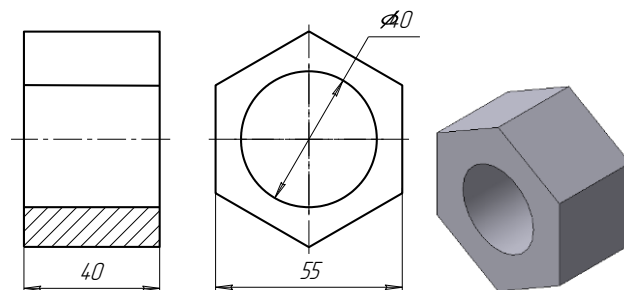


2. Разработать трехмерные модели элементов технологической оснастки методом параметрических построений с последующим формированием ассоциативных чертежей, содержащих все необходимые разрезы, сечения, размеры

Вариант 1



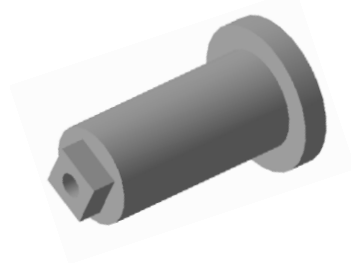
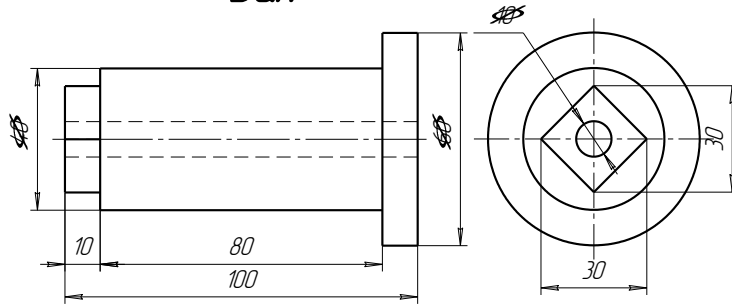
ДСЕ 1



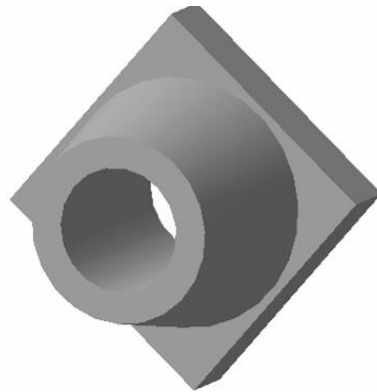
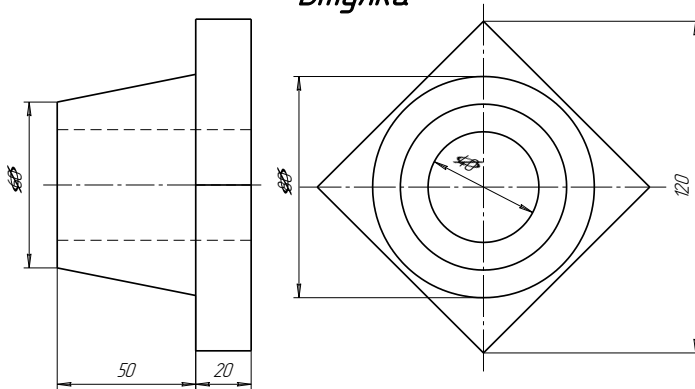
ДСЕ 2

Вариант 2

Вал

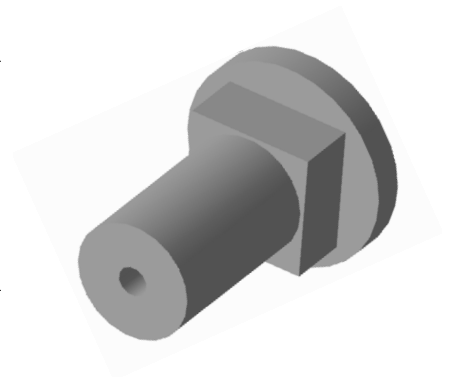
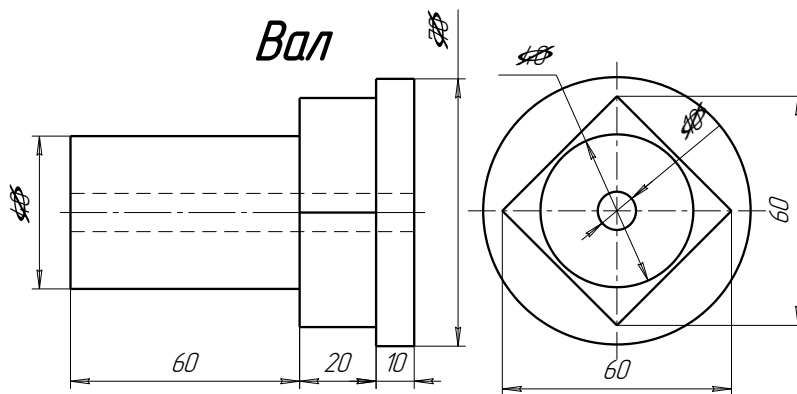


Втулка

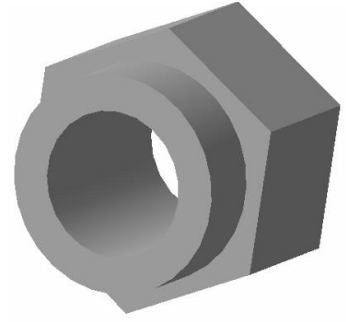
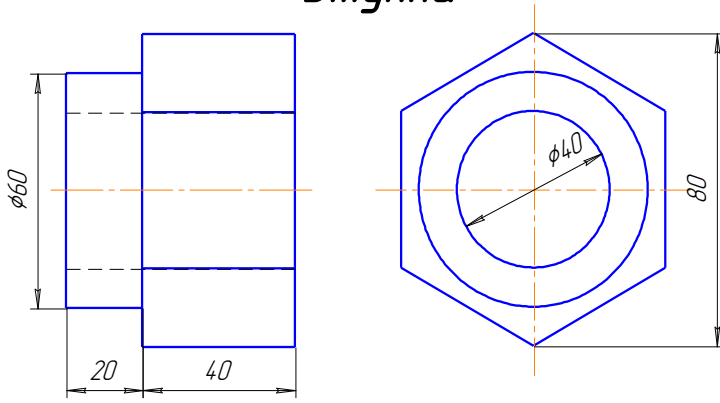


Вариант 3

Вал

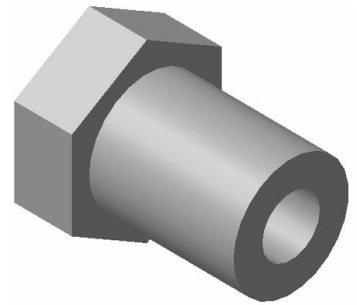
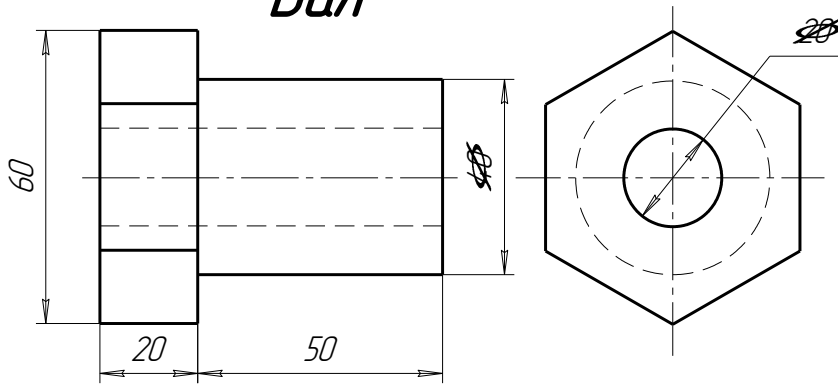


Втулка

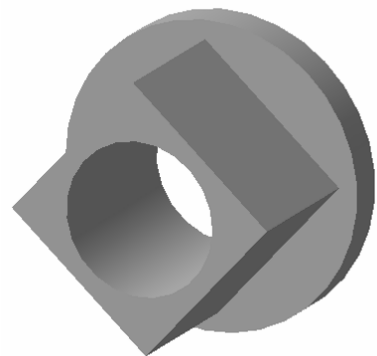
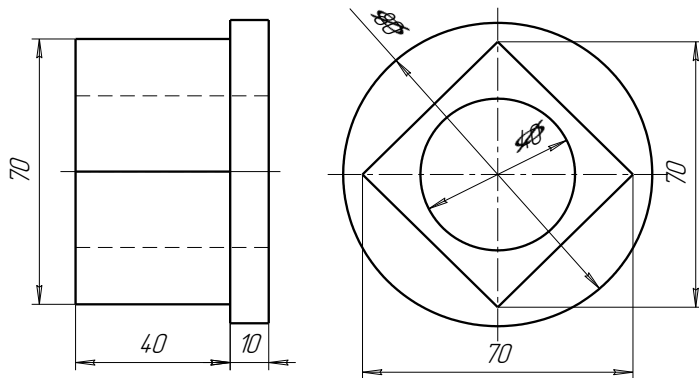


Вариант 4

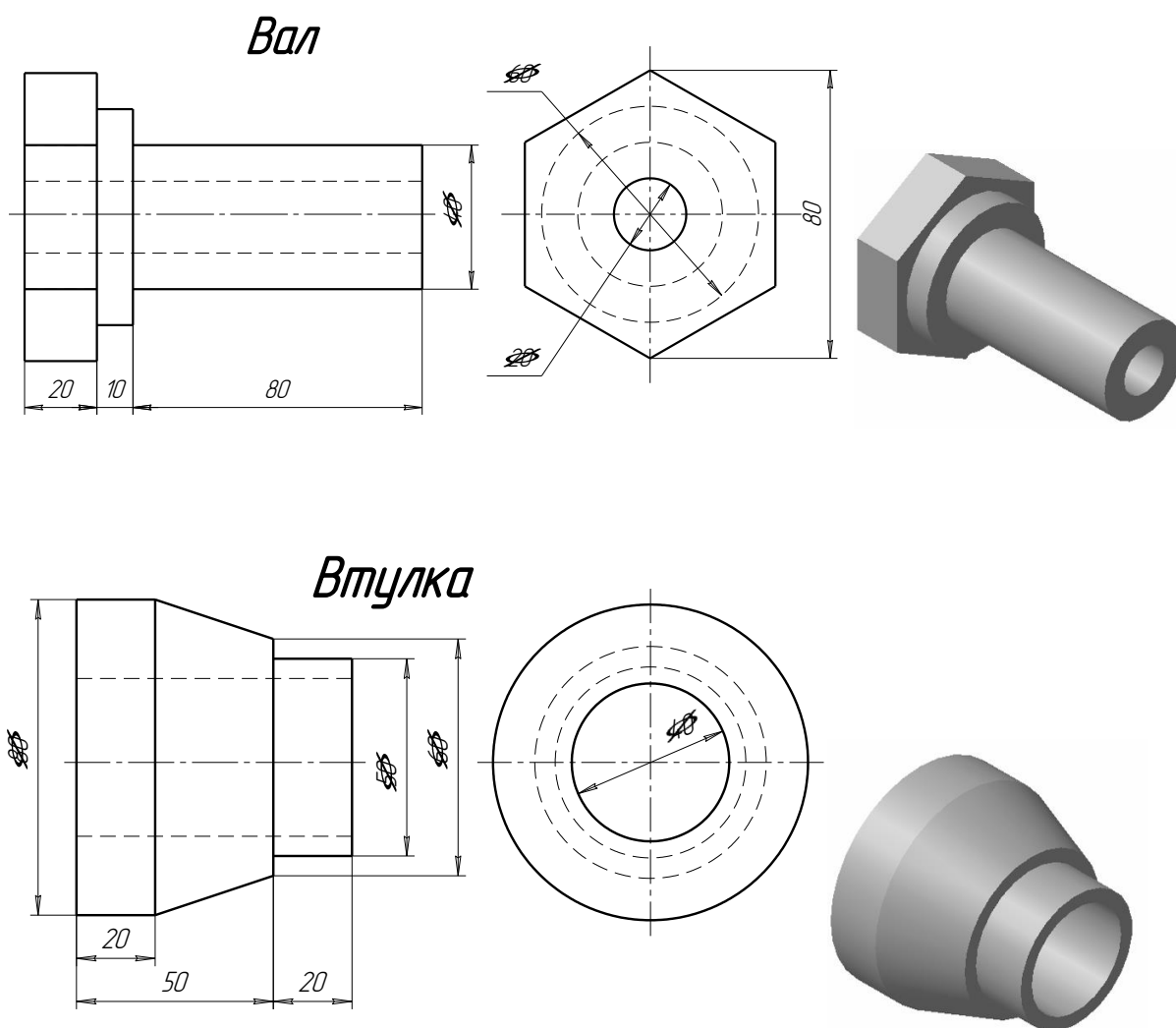
Вал



Втулка



Вариант 5



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Зачет не предусмотрен учебным планом

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 САД систем.
7. Плоское моделирование и черчение.
8. Идеология объемного моделирования.

9. Основные функции CAD- модулей .
10. Механообработка в модуле САМ.
11. Возможности современных САМ- модулей.
12. Представление элементов в САМ- модулях.
13. Особенности применения возможностей САМ 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 САМ- модуля.
21. База приспособлений, заготовок и инструментальной оснастки.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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-2,	экзаменационное задание - письменный опрос, оценка.
2	Конструкторская подготовка производства в машиностроительных САПР	ПК-2	экзаменационное задание - письменный опрос, оценка.
3	Проектирование технологических процессов в САПР	ПК-2	экзаменационное задание - письменный опрос, оценка.
4	Решение инженерных задач в САЕ – модулях	ПК-2	экзаменационное задание - письменный 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	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none">- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, выводы;- вставлять графики, схемы;- выделять важные мысли, ключевые слова, термины. <p>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.</p>
Практические работы	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>При выполнении практических 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.</p>
Курсовой проект	<p>Перед выполнением курсового проекта, обучающийся должен: ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу; уяснить цели и</p>

	<p>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.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>На этапах каждой промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы и курсовой проект.</p> <p>Работа обучающегося при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

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	31.08.2022	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2023	