

**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 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«САПР технологических процессов»

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 мес.

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

формирование у студентов знаний по проектированию технологических процессов изготовления деталей и сборочных единиц с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоение современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов и графических систем, их практического использования;

- овладение навыками автоматизированного проектирования технологических процессов;

- освоение методик проектирования технологических процессов при помощи современных программных комплексов .

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

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

ПК-3 - Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения и разрабатывать мероприятия по повышению их эффективности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<i>Знать:</i> - область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства;
	<i>уметь:</i> - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей.
	<i>владеть:</i> - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей

ПК-3	<i>Знать:</i> классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения
	<i>уметь:</i> - проектировать технологические процессы изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР
	<i>владеть:</i> - навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологических процессов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
в том числе в форме практической подготовки	10	10
Самостоятельная работа	60	60
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
в том числе в форме практической подготовки	2	2
Самостоятельная работа	94	94
Виды промежуточной аттестации - зачет	4	4
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	Основные понятия САПР ТП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производств. Функции и средства автоматизации ТПП	4			20	24
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	Технологическая унификация. Разновидности технологического проектирования. Функциональная схема САПР ТП. Представление условно-постоянной информации в САПР ТП. Методы проектирования ТП с использованием ЭВМ. Проектирование ТП на основе типизации. Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. Разработка принципиальной схемы технологического процесса. Проектирование ТП в пределах этапа обработки. Расчет технологических размеров. Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование	4	12	24	20	60

		переходов ТП.					
3	Программные комплексы САПР ТП	Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП. САПР ТП сборки изделий. Программное обеспечение САПР ТП	4			20	24
Итого			12	12	24	60	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	Основные понятия САПР ТП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производств. Функции и средства автоматизации ТПП	1			30	31
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	Технологическая унификация. Разновидности технологического проектирования. Функциональная схема САПР ТП. Представление условно-постоянной информации в САПР ТП. Методы проектирования ТП с использованием ЭВМ. Проектирование ТП на основе типизации. Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. Разработка принципиальной схемы технологического	2	2	4	34	42

		процесса. Проектирование ТП в пределах этапа обработки. Расчет технологических размеров. Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование переходов ТП.					
3	Программные комплексы САПР ТП	Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП. САПР ТП сборки изделий. Программное обеспечение САПР ТП	1			30	31
Итого			4	2	4	94	104

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	Формирование технологической документации для деталей из номенклатуры базового предприятия	ПК-1 - Способность выполнять технологическую подготовку и обеспечение производства деталей
3	Выбор оптимальной методики проектирования техпроцессов	ПК-3 - Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей

изготовления типовых деталей базового предприятия	машиностроения и разрабатывать мероприятия по повышению их эффективности
---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Виды контроля
1	Интерфейс программы. Основные операции и инструменты.	Отчет
2	Создание ТП. Подключение 3 D-модели и чертежа детали	Отчет
3	Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов	Отчет
4	Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте	Отчет
5	Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя	Отчет
6	Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС	Отчет
7	Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки	Отчет
8	Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив	Отчет

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-1	<i>Знать:</i> - область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства;	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.
	<i>уметь:</i> - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей.	Решение прикладных практических задач	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
	<i>владеть:</i> - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
ПК-3	<i>Знать:</i> классификацию	Активная работа на практических	Выполнение работ в сроки,	Невыполнение работ в сроки,

существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения	занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	предусмотренные в рабочей программе.	предусмотренные в рабочей программе.
<i>уметь</i> : - проектировать технологические процессы изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР	Решение прикладных практических задач	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе.
<i>владеть</i> : - навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	<i>Знать:</i> - область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<i>уметь:</i> - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<i>владеть:</i> - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	<i>Знать:</i> классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

технологического оснащения			
<i>уметь</i> : - проектировать технологические процессы изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
<i>владеть</i> : - навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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 математические методы используются для представления маршрута обработки отдельной поверхности?
 - 1) Матричное представление
 - 2) Интегральное представление
 - 3) Метод больших чисел
2. Какие критерии используются при выборе оптимального маршрута обработки отдельной поверхности?
 - 1) Минимальные общий припуск и трудоемкость
 - 2) Максимальная загрузка оборудования
 - 3) Обеспечение силы закрепления
3. Какой метод можно использовать для выбора оптимального маршрута обработки отдельной поверхности?
 - 1) Метод перебора
 - 2) Метод наблюдения
 - 3) Метод эксперимента
4. Дать определение принципиальной схеме обработки технологического процесса.
 - 1) Это последовательность этапов обработки
 - 2) Это условная планировка участка, где реализуется техпроцесс

5. Какая информация является исходной для разработки принципиальной схемы технологического процесса?
 - 1) Оптимальные маршруты обработки отдельных поверхностей, базовая, руководящая и справочная информация по проектируемому техпроцессу
 - 2) Результаты расчета режимов резания, припусков и размерных цепей
6. Какие поверхности являются технологически простыми?
 - 1) Которые обрабатываются только механической обработкой
 - 2) Которые обрабатываются только черновой обработкой
 - 3) Которые имеют простую форму
7. Какие поверхности являются технологически сложными?
 - 1) Для которых применяются механическая обработка, термические, гальванические и другие методы
 - 2) Те, которые можно обработать только электрофизикохимическими методами обработки
8. Какая информация представляется в принципиальной схеме?
 - 1) Номера обрабатываемых поверхностей с их характеристиками точности и шероховатости
 - 2) Нормы времени
9. Основным предназначением САПР ТП является:
 - 1) решение задач технологической подготовки производства
 - 2) решение задач организационной подготовки производства
 - 3) решение задач конструкторской подготовки производства
10. Процесс автоматизированного проектирования базируется на:
 - 1) множествах типовых решений и алгоритмах их выбора
 - 2) архивах чертежей деталей
 - 3) справочниках по проектированию

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

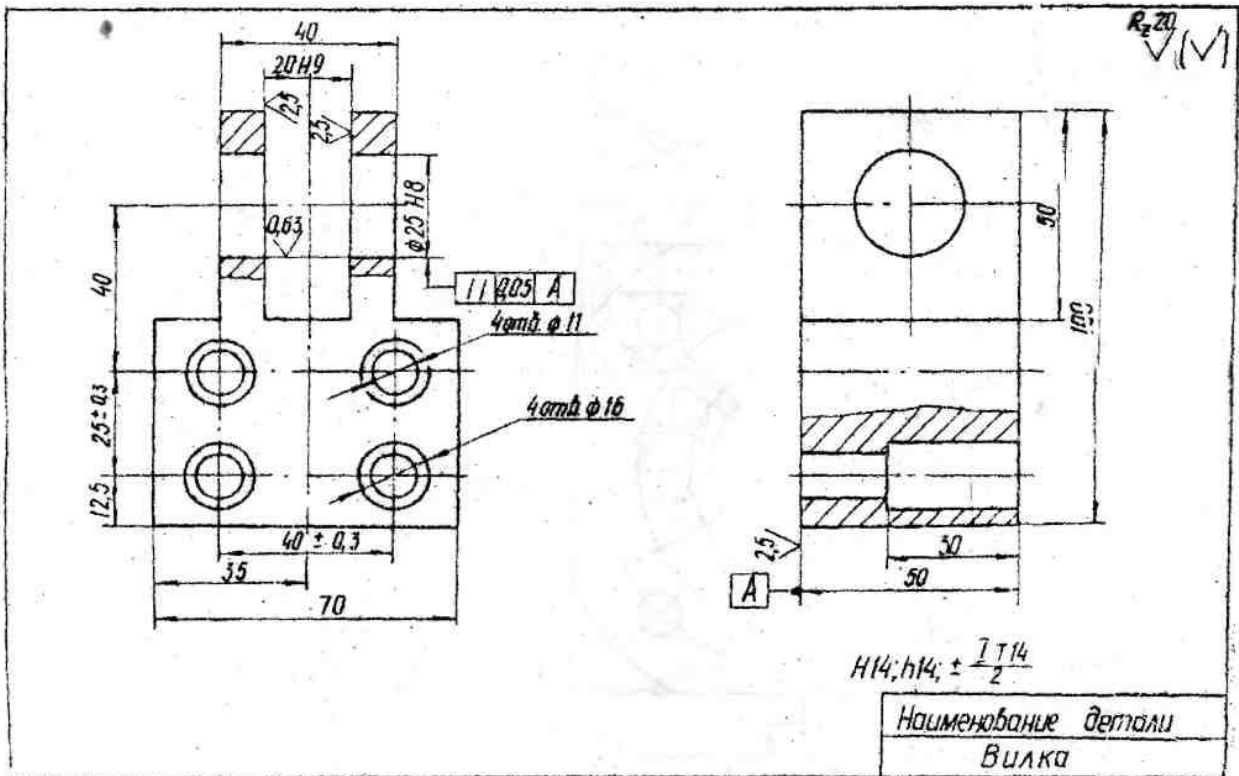
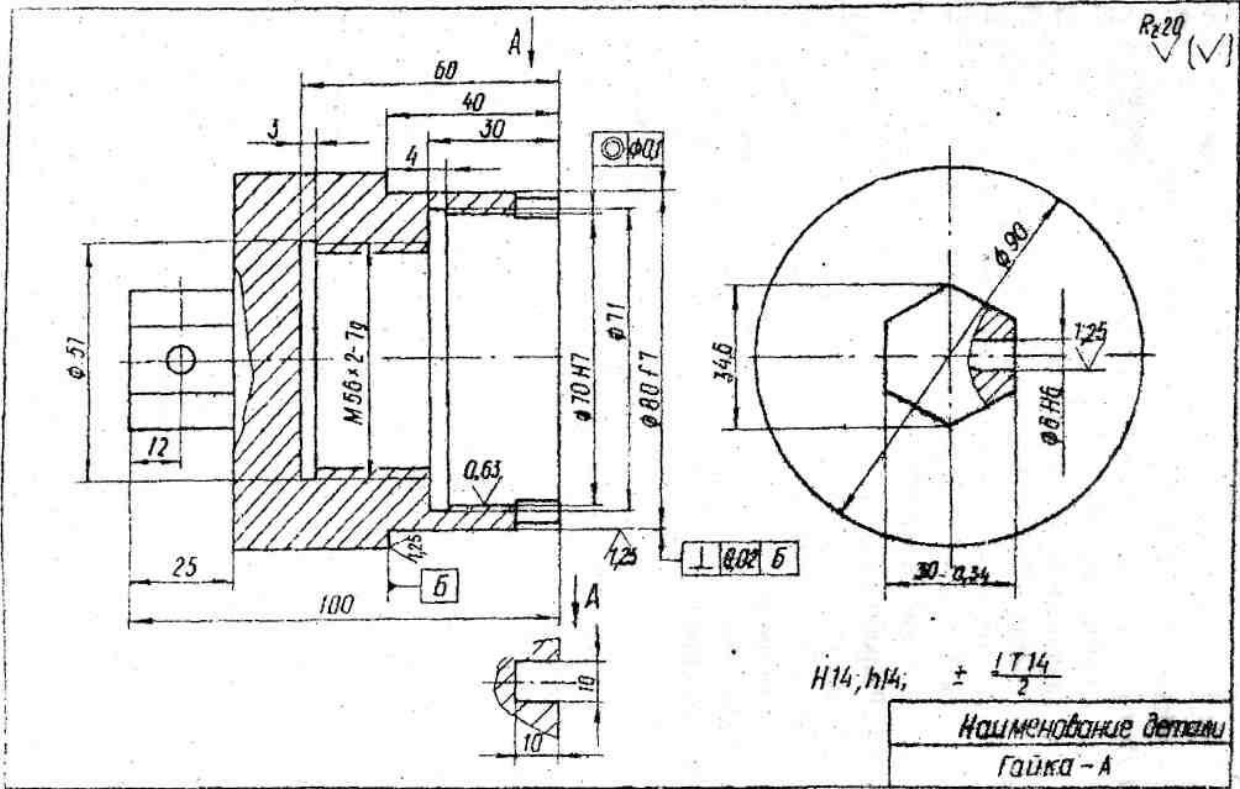
1. Какие задачи, помимо прочих, решаются при проектировании техпроцесса в пределах этапа обработки?
 - 1) Выбор технологических баз
 - 2) Проектирование маршрута обработки
2. Какая информация является исходной для проектирования техпроцесса в пределах этапа обработки?
 - 1) принципиальная схема техпроцесса с указанием номера, наименования этапа, номеров обрабатываемых поверхностей с их характеристиками точности и шероховатости на каждом этапе
 - 2) чертеж детали и программа выпуска
 - 3) технико-экономическое обоснование
3. Что является выходной информацией этапа проектирования техпроцесса в пределах этапа обработки?
 - 1) условный маршрут обработки детали, модели станков по операциям и приспособления, структура операции – перечень переходов
 - 2) Маршрут операций
 - 3) Чертеж детали

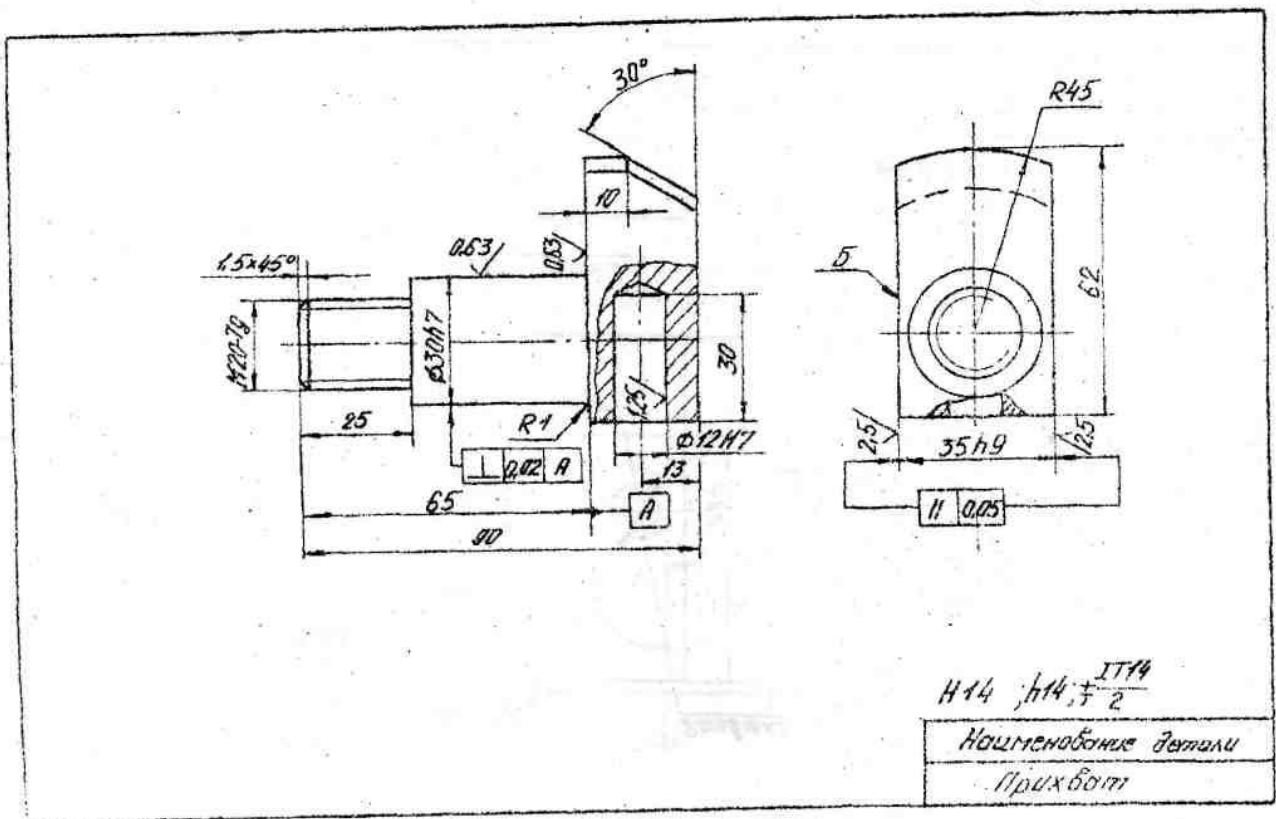
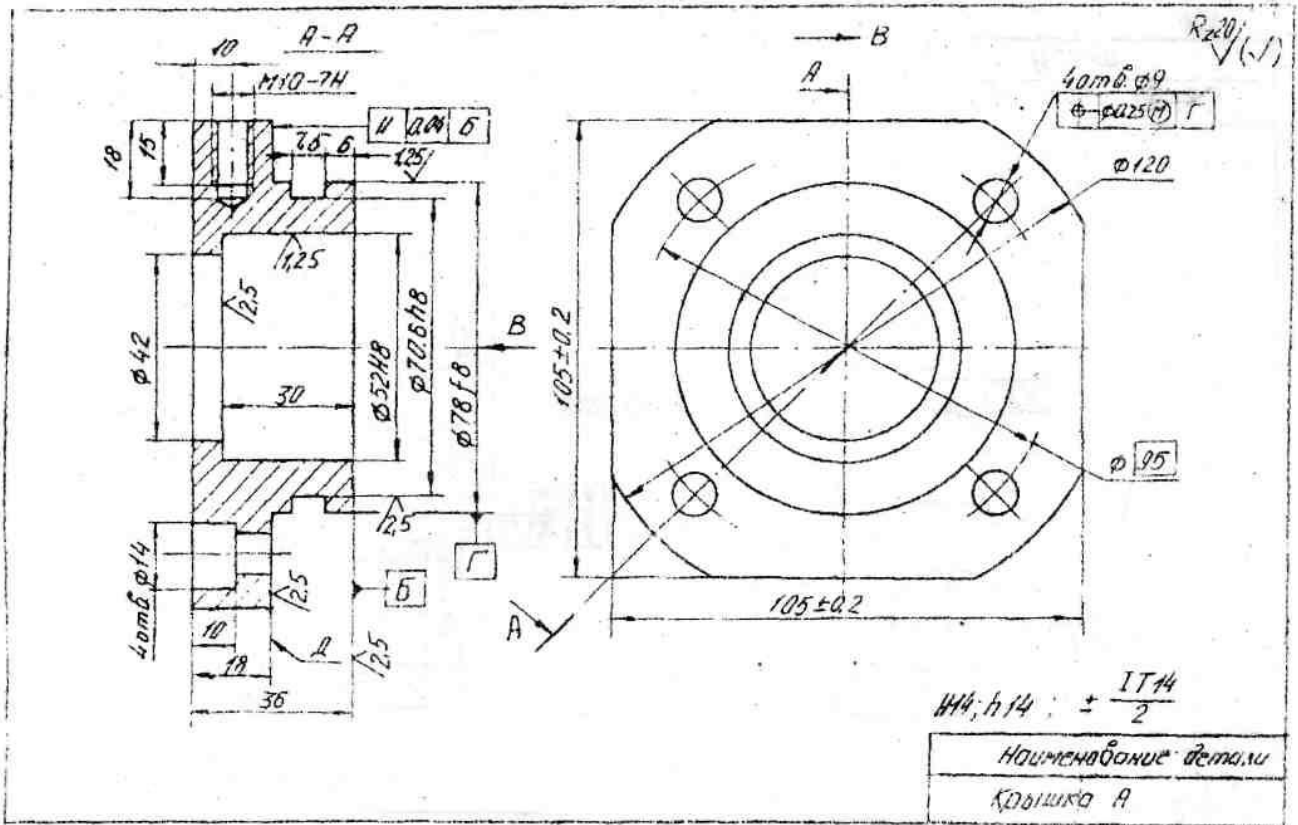
4. Дать определение технологическому комплексу.
 - 1) группы поверхностей, которые можно обрабатывать за одну операцию и в одном установе
 - 2) Совокупность средств технологического оснащения для производства данной детали
5. Сколько технологических комплексов определяют для тел вращения?
 - 1) как правило, на два технологических комплекса с тем, чтобы поверхности каждого комплекса можно было обрабатывать при одном установе с одной и другой стороны от поверхности с максимальным диаметром
 - 2) На максимально возможное число для обеспечения качества поверхностей
6. Какие факторы влияют на выбор оборудования?
 - 1) конструкция детали, ее габаритные размеры и другие характеристики (например, обрабатываемость);
 - 2) требуемая точность обработки;
 - 3) вид заготовки (штучная, из прутка);
 - 4) объем выпуска изделий, тип производства, размер партии заготовок.
 - 5) все перечисленные факторы
7. Дать определение базированию и базе.
 - 1) поверхность (или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей), ось, точка, принадлежащая заготовке (изделию) и используемая для базирования
 - 2) Обрабатываемая поверхность
 - 3) Проектный вариант технологии
8. Какие разновидности точности выдерживаются при механической обработке?
 - 1) Точность самой поверхности (по размеру и форме)
 - 2) Точность положения обрабатываемой поверхности относительно других поверхностей детали (по координирующему размеру, по угловому положению, параллельности, перпендикулярности).
 - 3) Оба варианта
9. Почему сложнее обеспечить требования к взаимному расположению поверхностей?
 - 1) наборы методов обработки отдельных поверхностей известны и отработаны, а число сочетаний поверхностей неограниченно
 - 2) - из-за износа оборудования и оснастки
 - 3) - из-за невозможности их проконтролировать
10. Какое утверждение истинно при выборе баз?
 - 1) сохранение положения детали осуществляется путем наложения шести связей, лишаящих деталь шести степеней свободы;
 - 2) база должна обеспечивать необходимую силу зажима детали в приспособлении

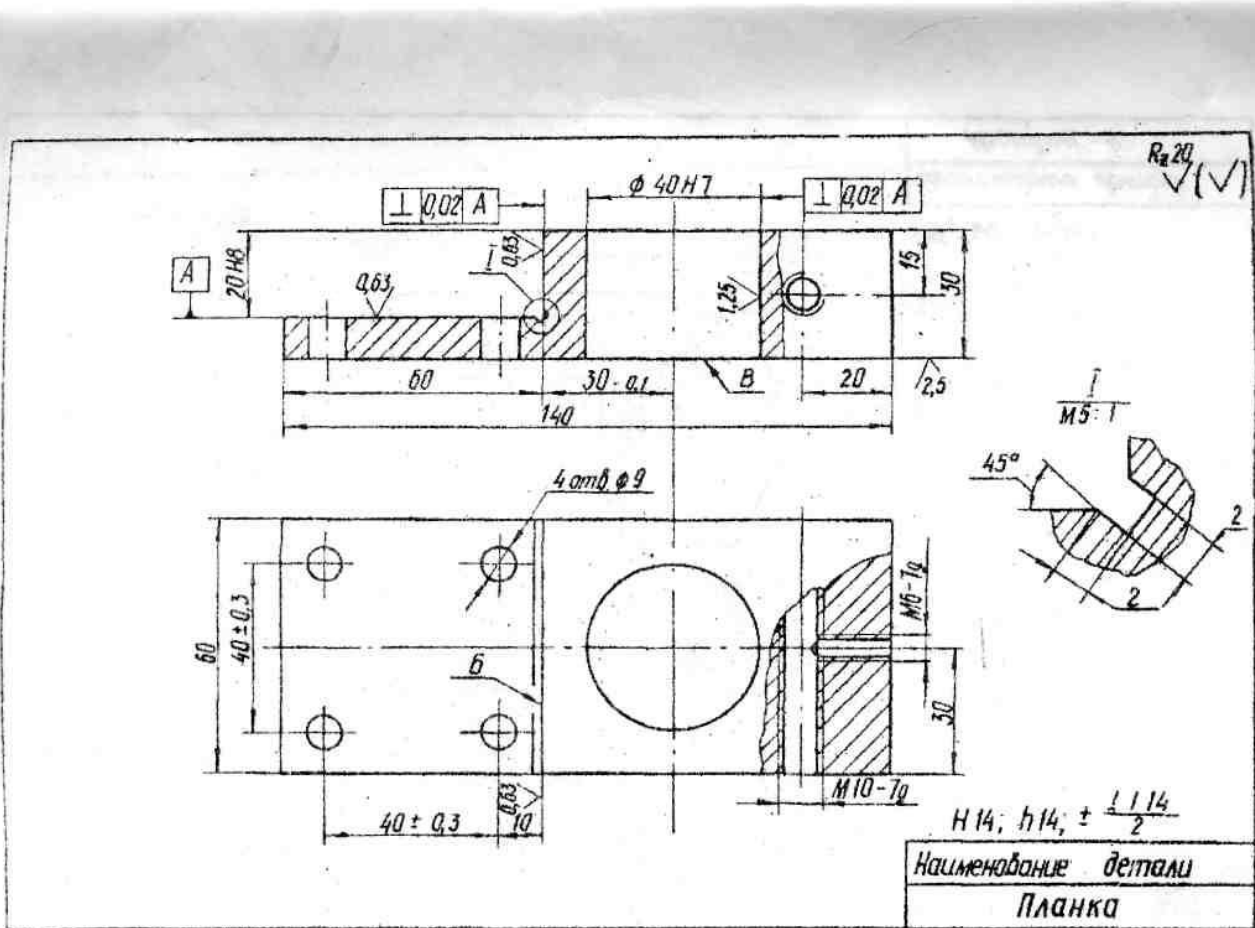
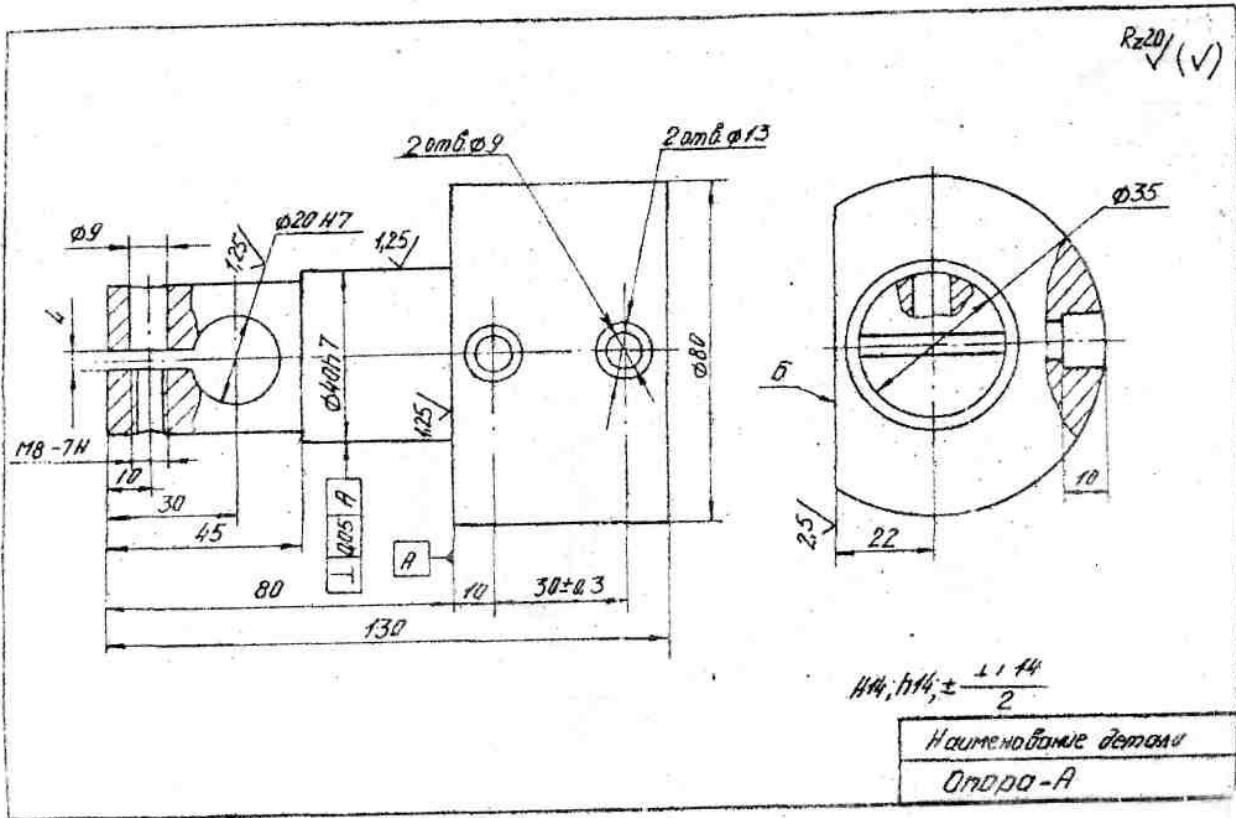
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

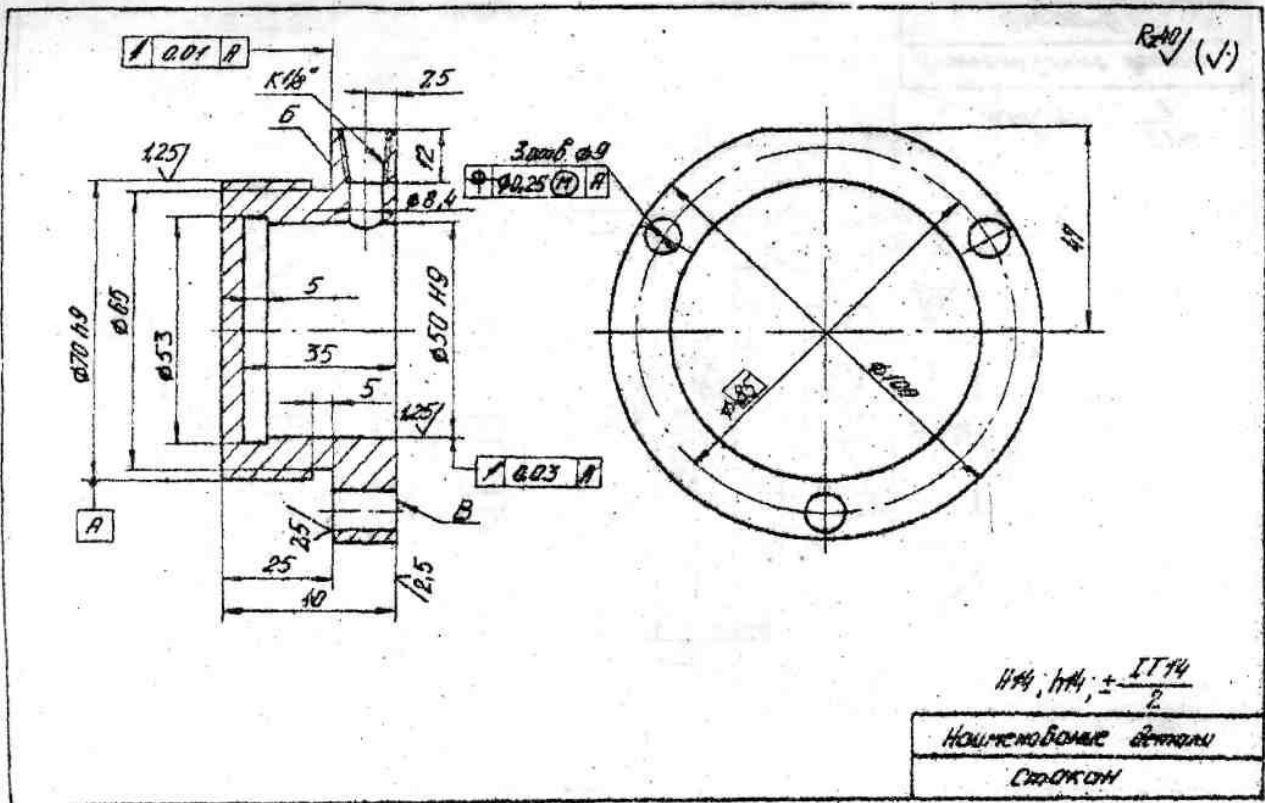
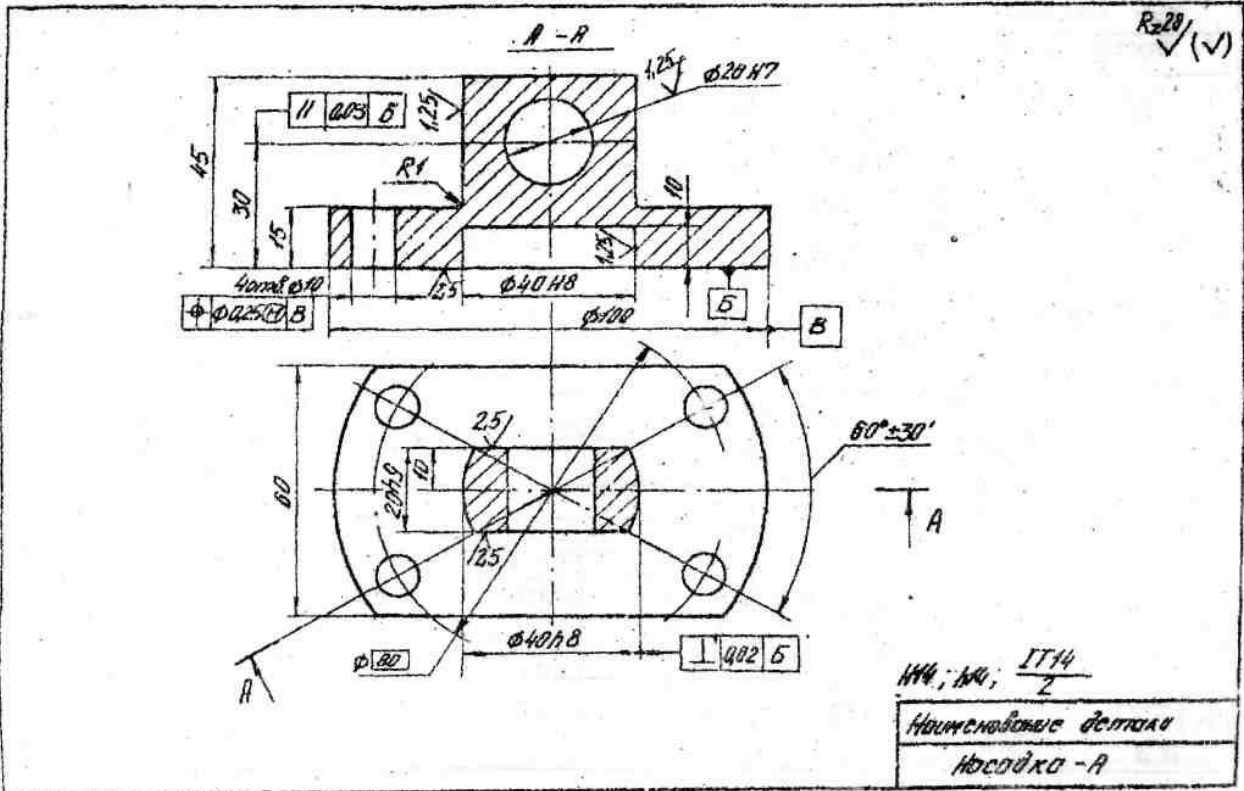
Разработать маршрут обработки деталей- элементов средств технологического оснащения по вариантам. Разработать технологическую документацию на изготовление деталей средств технологического оснащения по

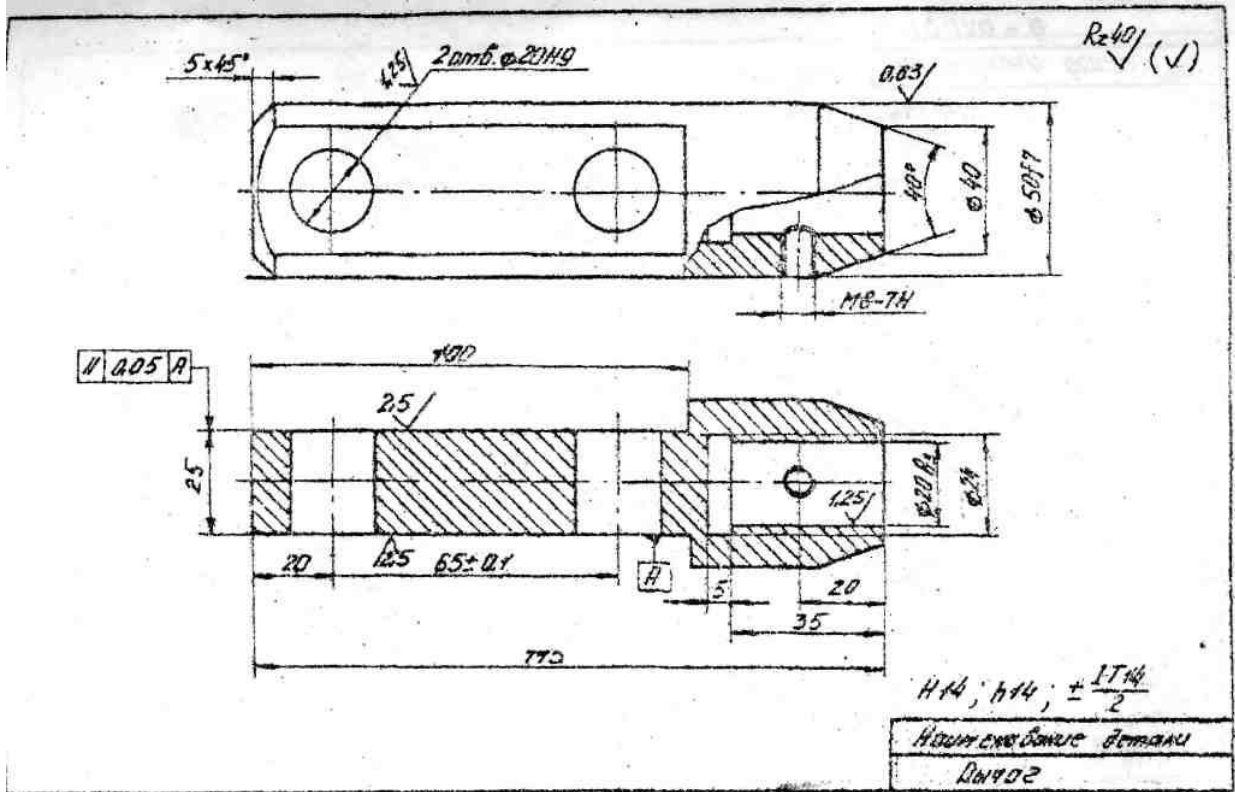
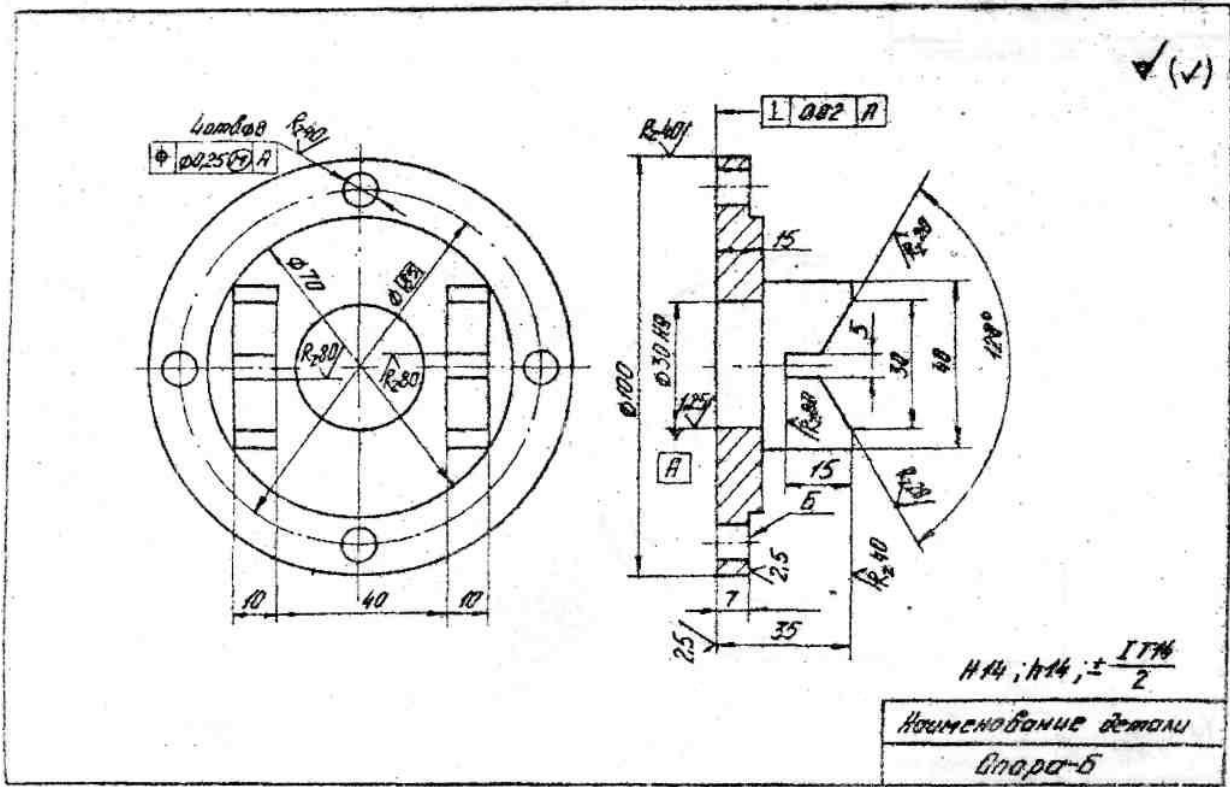
вариантам. Разработать операционную технологию для отдельных операций и пояснить выбор инструментов САПР ТП для деталей средств технологического оснащения по вариантам

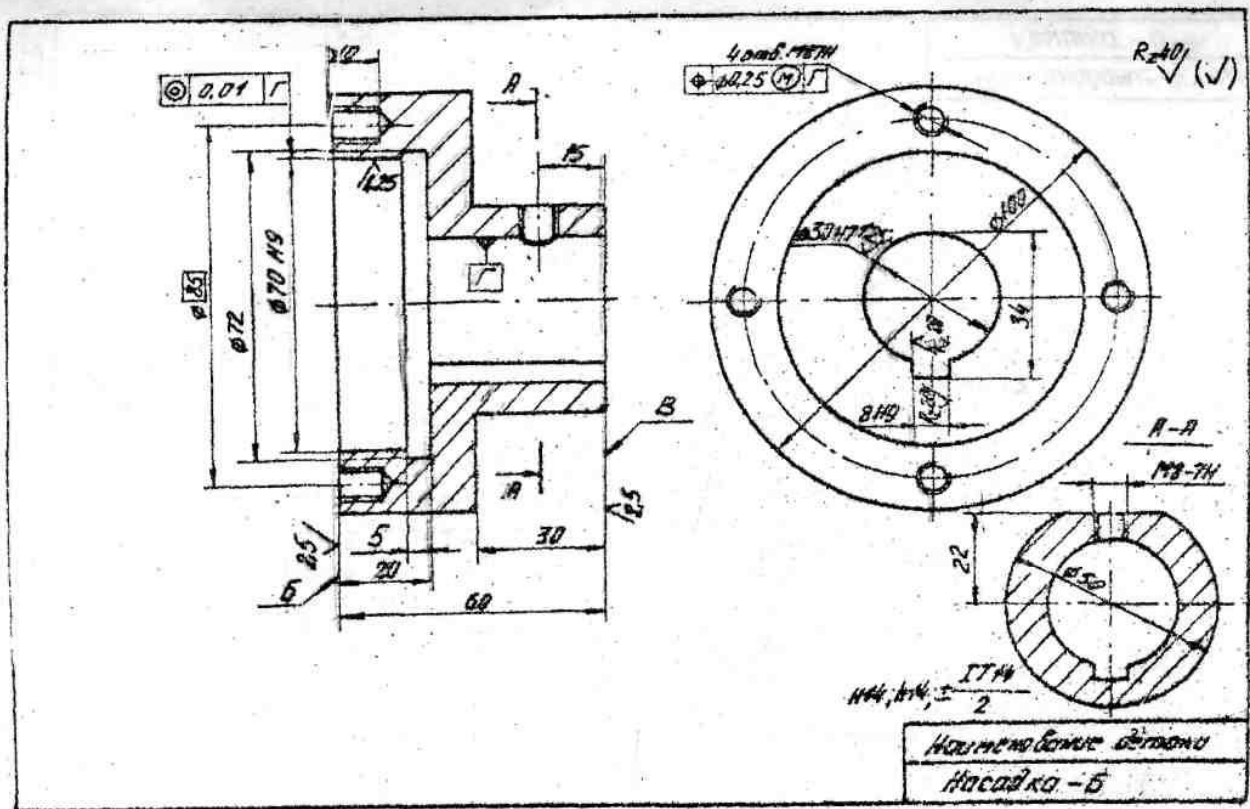
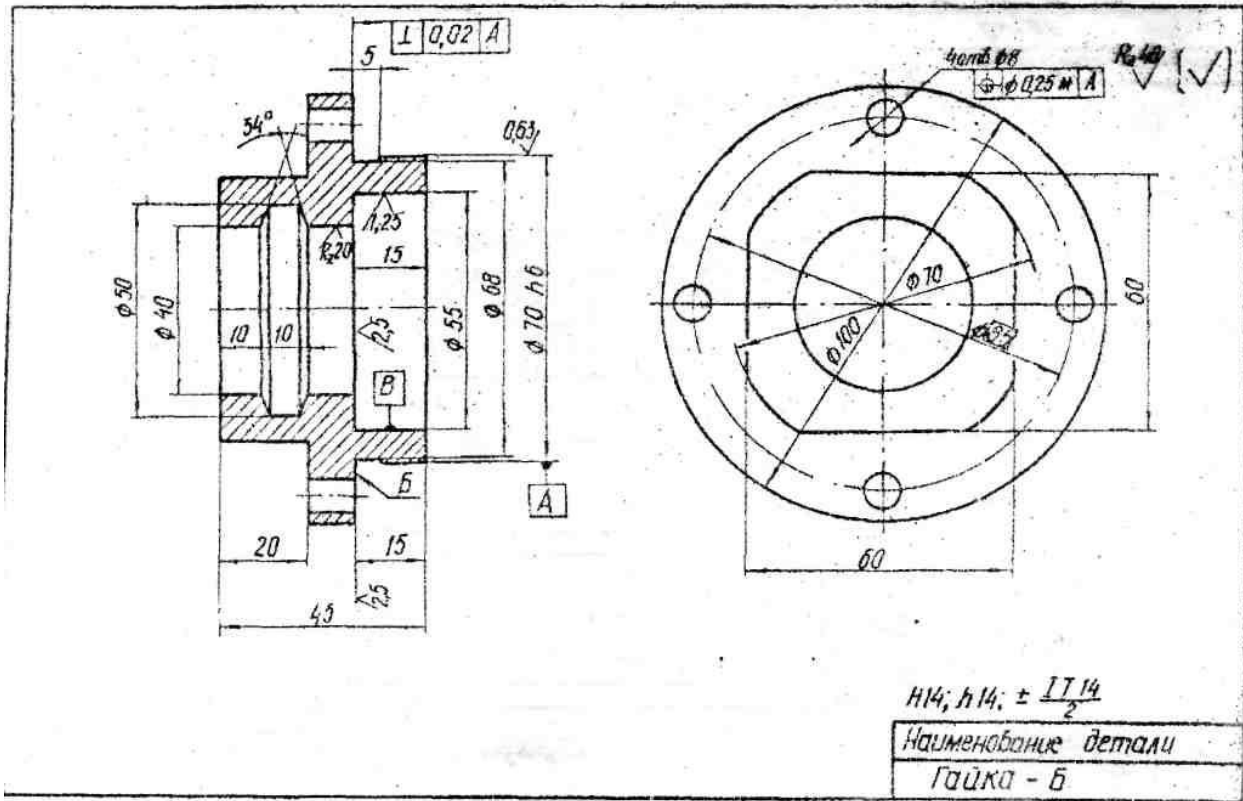


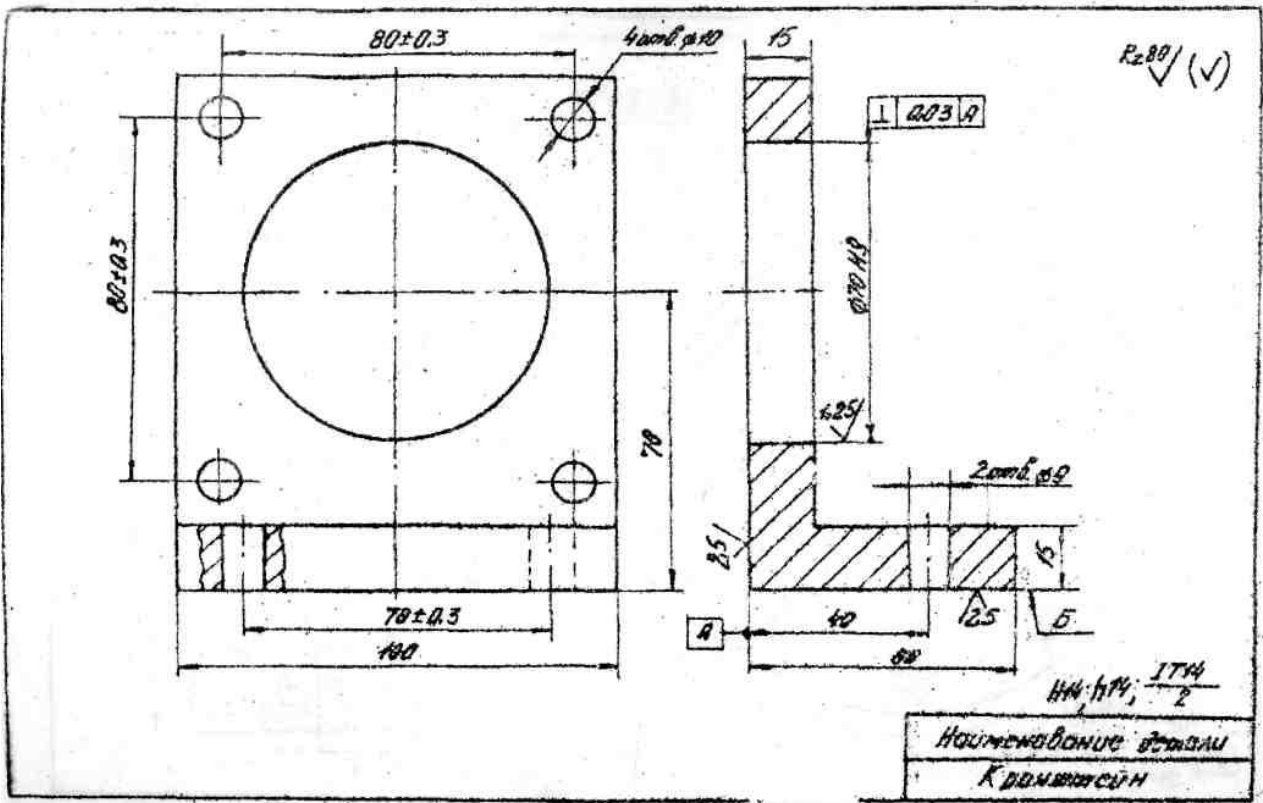
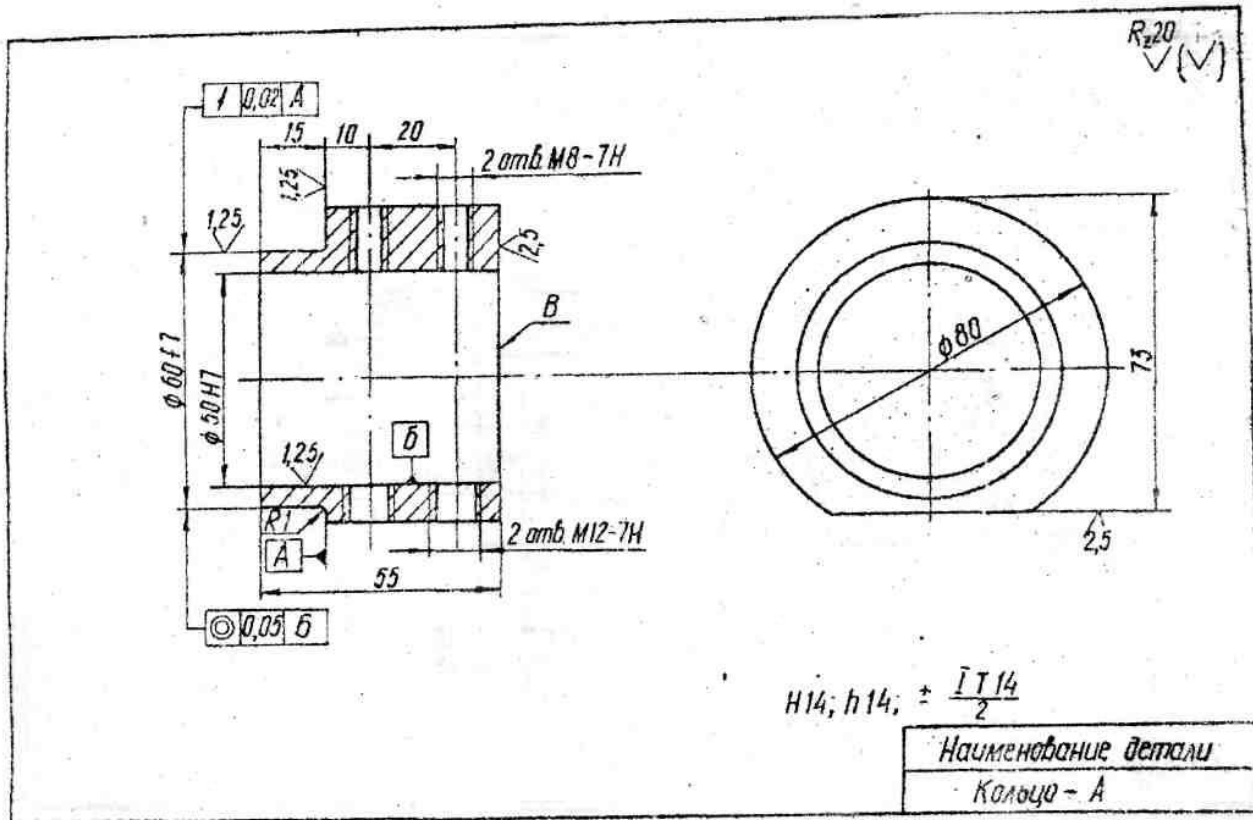


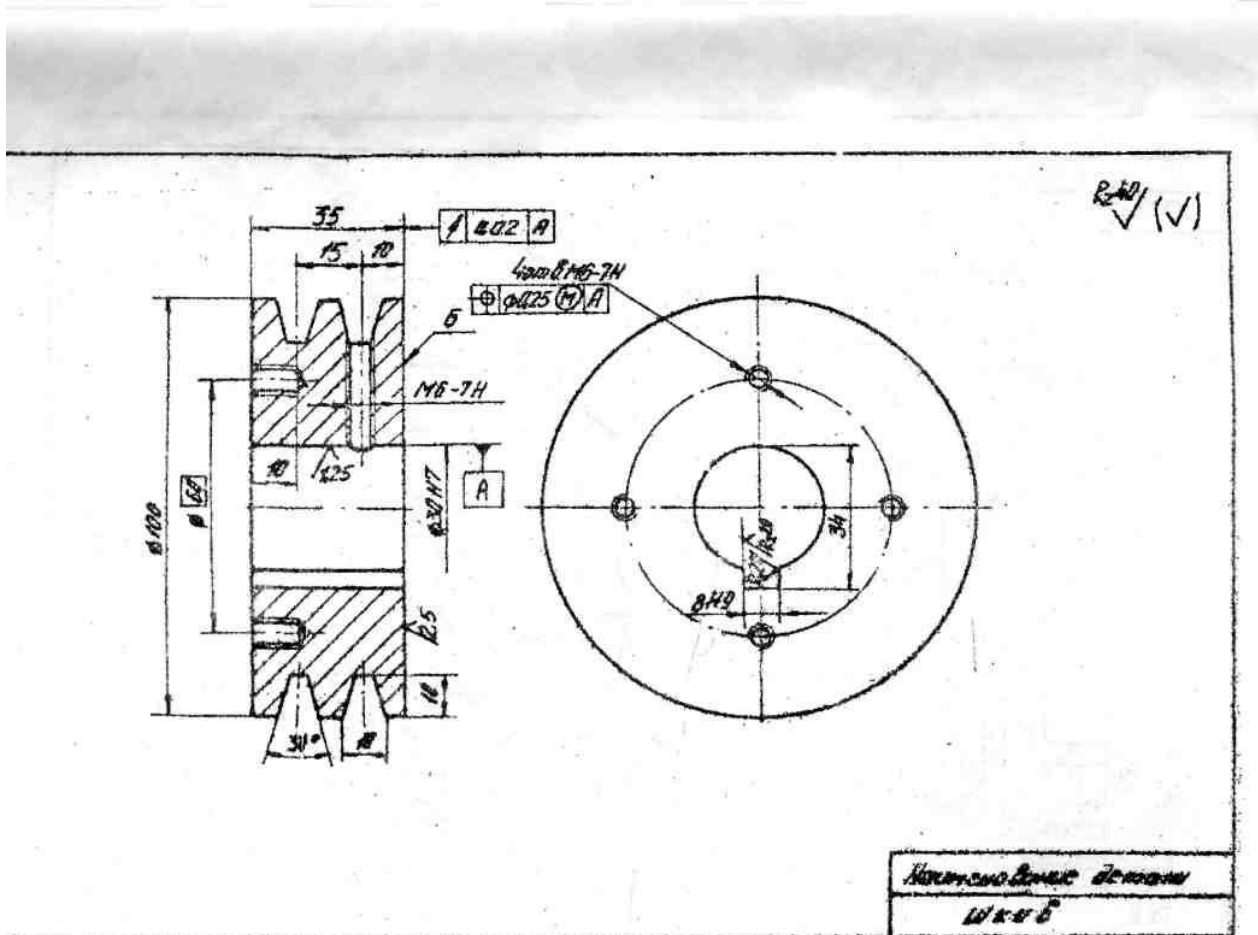
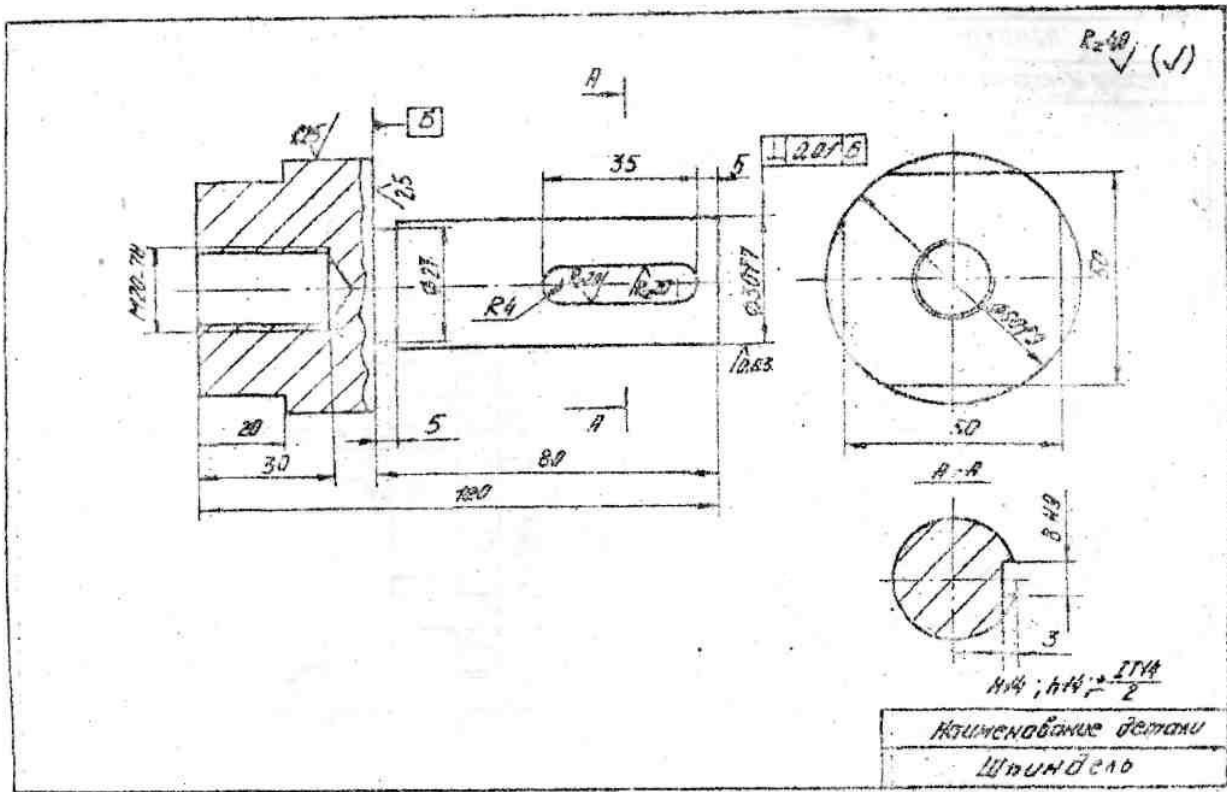


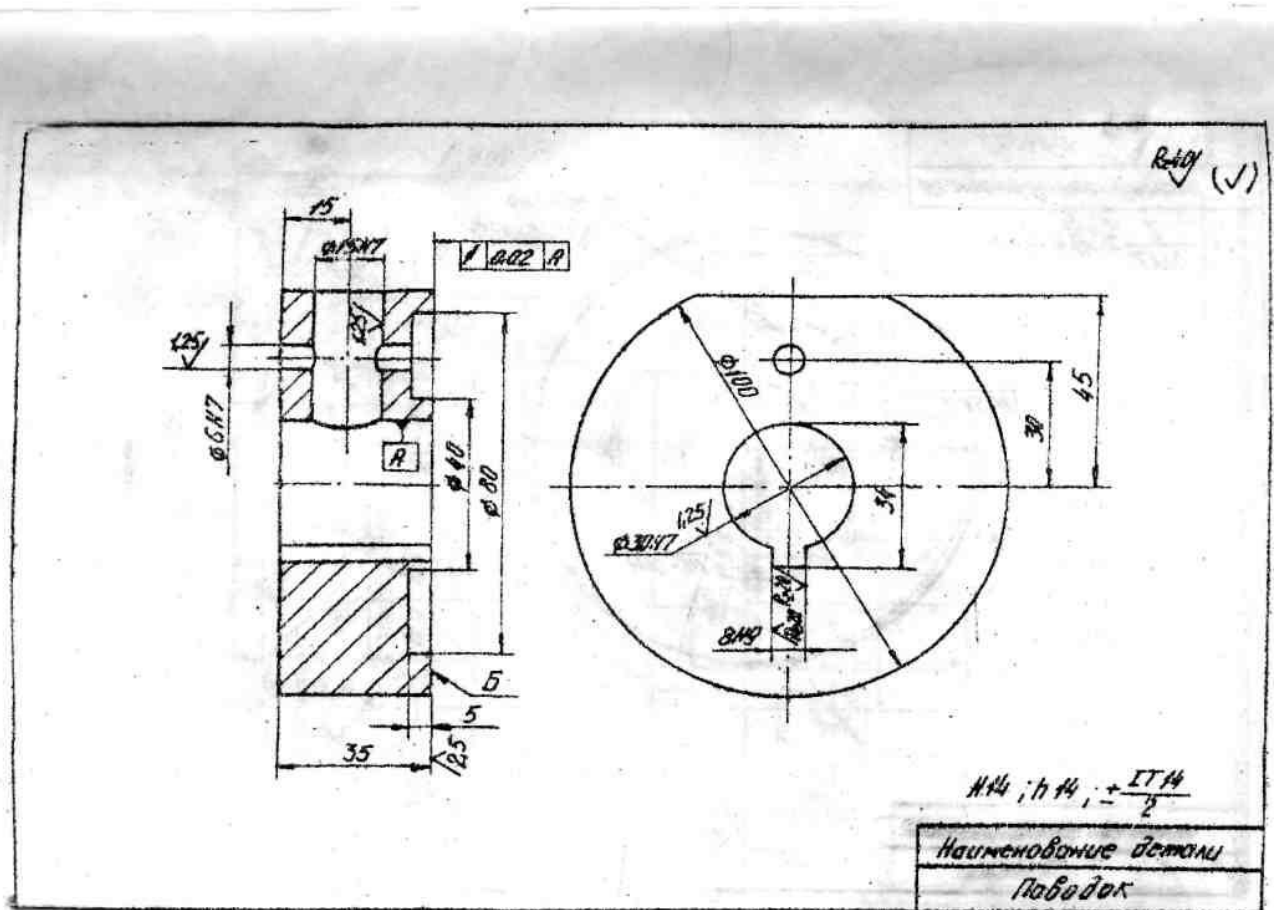
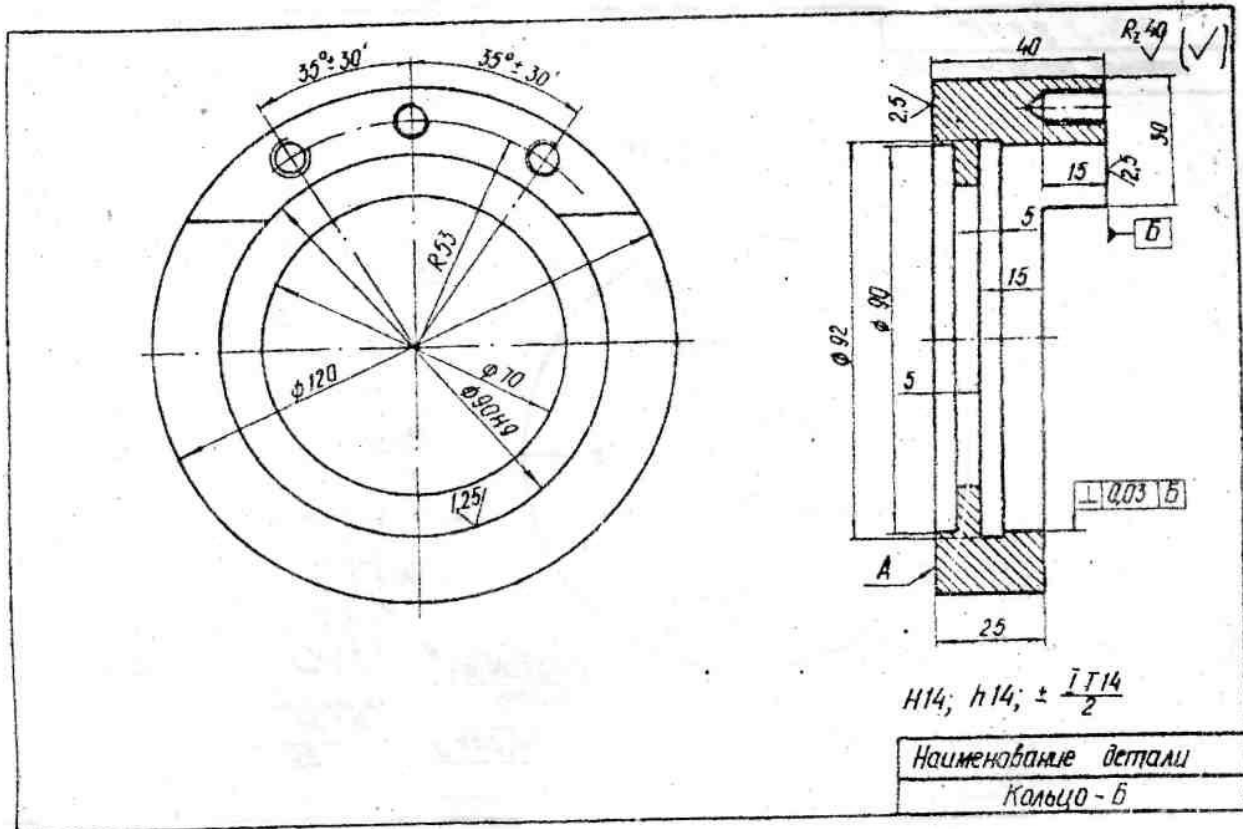


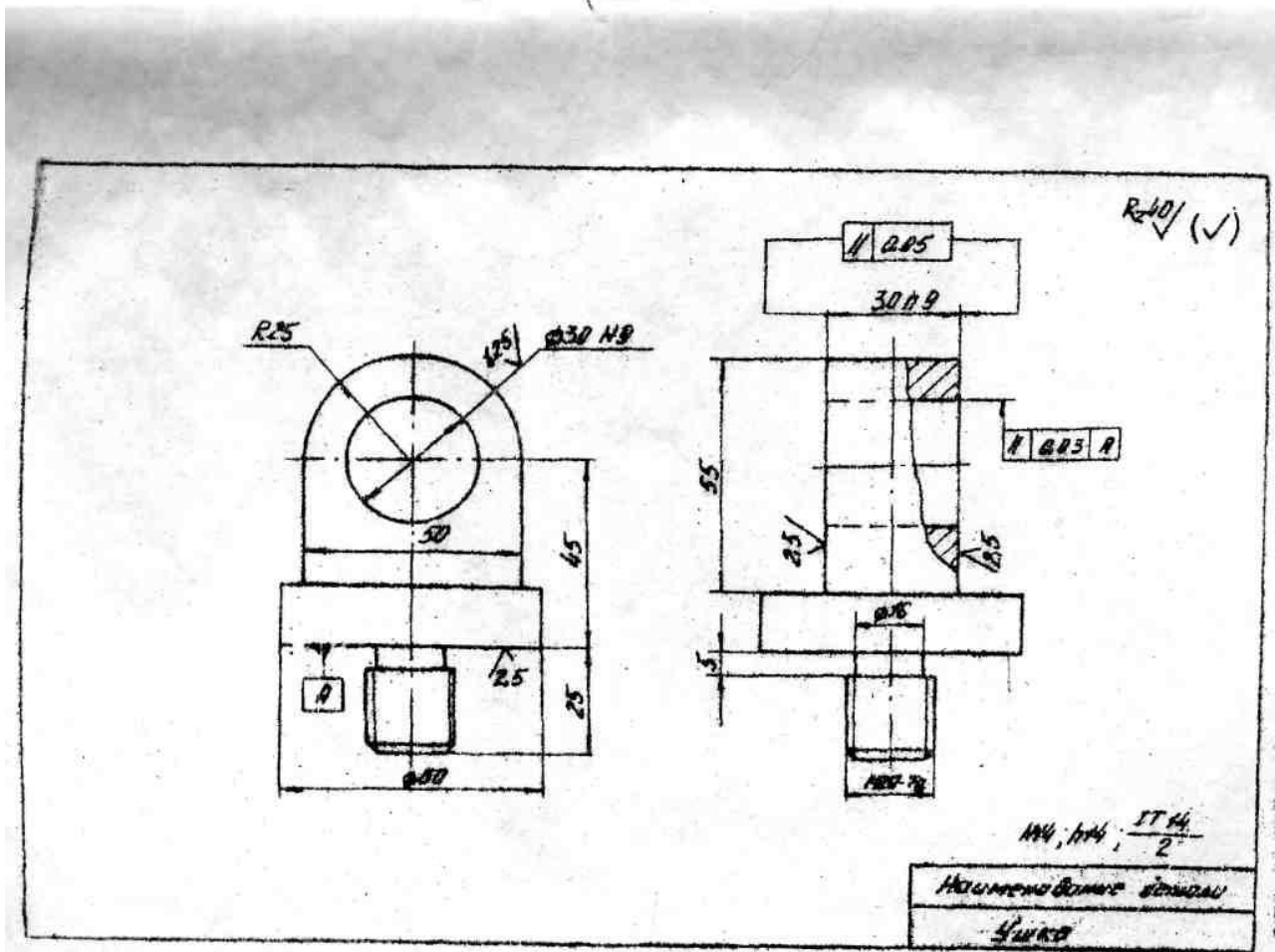
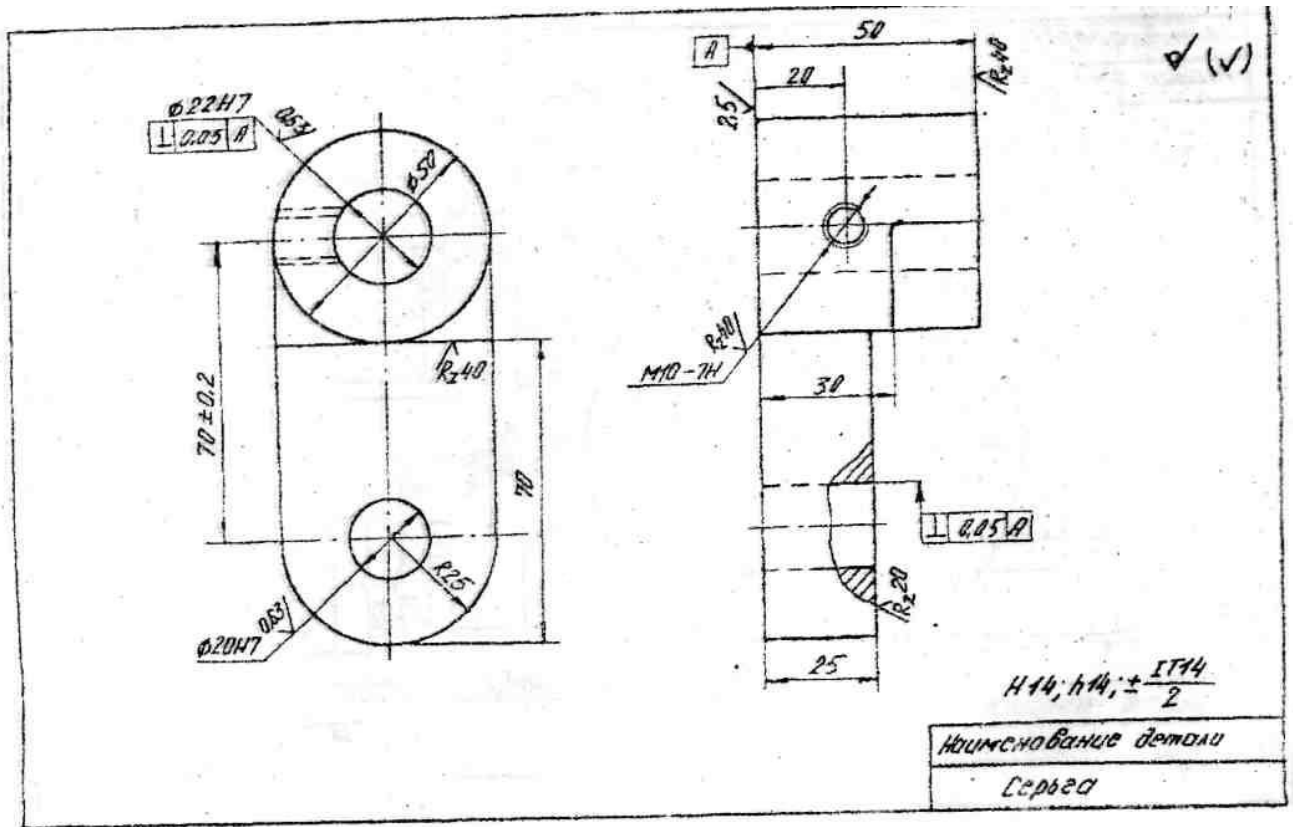












7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что такое проектирование?
2. Дать определение производственному процессу.
3. Дать определение технологическому процессу.
4. Дать определение технологической операции и переходу.
5. Какие действия людей и орудий производства включает технологический процесс?
6. В чем особенность ТП механообработки?
7. Какие разновидности описания ТП вы знаете?
8. Какие методы используются для разработки описания ТП?
9. Дать определение САПР ТП.
10. В чем назначение технической подготовки производства?
11. Какие функции выполняет конструкторская подготовка производства?
12. Какие функции выполняет технологическая подготовка производства?
13. Какой процент работ в ТПП выполняется с использованием САПР ТП?
14. Дать пояснение понятию типовое технологическое решение.
15. Дать определение технологической унификации.
16. Какие уровни технологической унификации используются при проектировании ТП?
17. Назовите разновидности технологического проектирования.
18. В каком виде необходимо ввести информацию о детали для автоматизированного проектирования ТП?
19. Назовите задачи, необходимые решить при автоматизации проектирования ТП?
20. Какая информация относится к переменной информации?
21. Какая информация относится к условно-постоянной информации?
22. Где хранятся переменная и условно-постоянные информации?
23. Выходная информация является переменной или постоянной?
24. В чем отличие автоматизированного и автоматического проектирования ТП?
25. Какие методы представления исходной информации о детали знаете?
26. что такое код и кодирование?
27. Для чего выполняется классификация перед кодированием?
28. Назовите методы кодирования.
29. Какую структуру имеет конструкторский код?
30. Из каких позиций состоит код классификационной характеристики?

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, практическая работа защита лабораторных работ.
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, практическая работа защита лабораторных работ.
3	Программные комплексы САПР ТП	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, практическая работа защита лабораторных работ.

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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Смоленцев Е.В. Технология машиностроения. САПР технологических процессов: курс лекций (учебное пособие) / Смоленцев Е.В., Рязанцев А.Ю., Юхневич С.С., Печагин А.П. // ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2019. - 99 с.

2. Смоленцев Е.В. Технология машиностроения. САПР технологических процессов: лабораторный практикум (учебное пособие) / Смоленцев Е.В., Рязанцев А.Ю., Юхневич С.С., Печагин А.П. // ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2019. - 68 с.

Дополнительная литература

1. Е .В. Смоленцев, А.В. Бондарь, В.Ю Склокин Технология машиностроения. САПР в машиностроении: Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет, 2008. 172 с.

Методическая литература

Смоленцев Е.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «САПР технологических процессов» для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения, 132-2014

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/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

-8 персональных компьютеров типа mATX 350W/CeIE3400 с мониторами, клавиатурой и мышью;

-Сервер;

-Коммутатор TPLink

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

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

По дисциплине «САПР технологических процессов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

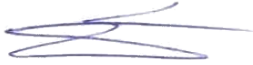
Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки технологических процессов с использованием САПР ТП. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять 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 лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

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	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2025	