

**Комплект оценочных материалов по дисциплине**  
**МДК.03.02 Система автоматизированного проектирования**  
**технологических процессов механосборочного производства**  
**15.02.16 Технология машиностроения**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

**1. Что такое САПР в контексте обработки металлов резанием?**

- А) Система автоматизированного проектирования деталей и технологических процессов  
Б) Система анализа прочности металлов  
В) Программа для расчета термических напряжений  
Г) Метод ручного черчения деталей  
Правильный ответ: А  
Компетенции: ОК 01, ОК 02

**2. Вопросы по выбору инструментов**

**При помощи САПР можно:**

- А) Рассчитать оптимальные режимы резания  
Б) Определить форму и размер режущего инструмента  
В) Симулировать процесс резания для проверки эффективности  
Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Пояснение: Современные САПР включают модули расчета режимов резания, проектирования инструмента и моделирования процесса.

Компетенции: ОК 02, ПК 3.2

**3. Моделирование процесса резания в САПР позволяет:**

- А) Снизить вероятность брака  
Б) Выбрать оптимальную скорость подачи и резания  
В) Предсказать износ инструмента  
Г) Все выше перечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 02, ОК 07, ПК 3.3

**4. Какую роль играет САПР при подготовке программы для станков с ЧПУ?**

- А) САПР генерирует управляющий код (G-коды)  
Б) САПР только строит 3D-модель, без связи с ЧПУ  
В) САПР вычисляет механическую прочность станка  
Г) САПР управляет подачей смазки

Правильный ответ: А

Компетенции: ОК 02, ПК 3.4

**5. Для чего используют САПР при оптимизации технологических процессов резания?**

- А) Для уменьшения времени обработки
- Б) Для увеличения ресурса инструмента
- В) Для снижения энергозатрат
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

**6. САПР позволяет:**

- А) Рассчитать точность обработки детали
- Б) Определить допуски и посадки
- В) Проверить взаимозаменяемость деталей
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 02, ПК 3.1

**7. Что из перечисленного относится к задачам САПР в обработке металлов?**

- А) Проектирование 3D-моделей деталей
- Б) Создание технологических маршрутов обработки
- В) Симуляция деформации материала
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

**8. Какой модуль САПР отвечает за разработку технологических процессов?**

- А) CAD
- Б) CAM
- В) CAE
- Г) ERP

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

**9. В чем преимущество использования САПР на этапе проектирования?**

- А) Снижение затрат на изготовление прототипов
- Б) Ускорение подготовки производственных документов
- В) Возможность виртуальной проверки сборки деталей
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.3

**10. С помощью САПР можно определить:**

- А) Геометрию режущего инструмента
  - Б) Материал инструмента
  - В) Режимы резания для конкретного инструмента
  - Г) Все вышеперечисленное
- Правильный ответ: Г
- Компетенции: ОК 02, ПК 3.1

**11. Какой параметр инструмента чаще всего оптимизируется в САПР для снижения износа?**

- А) Угол при вершине
  - Б) Длина рабочей части
  - В) Тип закрепления в держателе
  - Г) Цвет покрытия
- Правильный ответ: А
- Компетенции: ОК 01, ПК 3.2

**12. Какие параметры входят в режимы резания?**

- А) Скорость резания
  - Б) Подача
  - В) Глубина резания
  - Г) Все вышеперечисленное
- Правильный ответ: Г
- Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

**13. Какую пользу дает расчет режимов резания в САПР?**

- А) Снижение времени обработки
  - Б) Продление ресурса инструмента
  - В) Уменьшение брака
  - Г) Все вышеперечисленное
- Правильный ответ: Г
- Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

**14. Что показывает симуляция процесса резания в САПР?**

- А) Траекторию движения инструмента
  - Б) Зону возможного столкновения
  - В) Образование стружки
  - Г) Все вышеперечисленное
- Правильный ответ: Г
- Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.4

**15. САМ-модуль САПР используется для:**

- А) Создания управляющих программ для ЧПУ
- Б) Проверки прочности станка
- В) Контроля температуры в резцедержателе

Г) Вычисления стоимости материала

Правильный ответ: А

Компетенции: ОК 01, ПК 3.4

**16. Как САПР помогает при 5-осевой обработке?**

- А) Симулирует движения всех осей
- Б) Оптимизирует траекторию инструмента
- В) Предотвращает столкновения
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ПК 3.3

**17. Основная цель оптимизации процессов резания в САПР:**

- А) Снижение времени обработки
- Б) Увеличение точности
- В) Снижение износа инструмента
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

**18. Какие показатели обычно анализируются при оптимизации?**

- А) Время цикла
- Б) Износ инструмента
- В) Энергозатраты
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ПК 3.5

**19. САПР позволяет:**

- А) Рассчитать геометрические допуски
- Б) Проверить взаимозаменяемость деталей
- В) Смоделировать деформацию детали под нагрузкой
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

**20. Какая функция САПР используется для контроля точности после обработки?**

- А) Модуль САЕ
- Б) Модуль САМ
- В) Модуль САД
- Г) ERP

Правильный ответ: А

Компетенции: ОК 01, ПК 3.5

**21. Деятельность по установлению и применению стандартов, норм, правил и характеристик называют:**

- А) метрология;
- Б) стандартизация;
- В) сертификация;
- Г) паспортизация.

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

**22. Стандарт, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, называют:**

- А) стандарт организации;
- Б) государственный;
- В) межгосударственный;
- Г) международный.

Правильный ответ: А

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

**1. Соотнесите элементы САПР ТП и их функции:**

Элемент САПР ТП	Функция
1. База данных материалов и инструментов	А. Моделирование технологических процессов и оценка их эффективности.
2. Модуль автоматизированного проектирования	Б. Хранение информации о материалах, инструментах и их характеристиках.
3. Модуль моделирования	В. Автоматическое создание технологических карт, маршрутных карт и других документов.
4. Модуль генерации отчетов	Г. Формирование отчетов о спроектированных технологических процессах.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

**2. Соотнесите типы технологических процессов и их характеристики:**

Тип технологического процесса	Характеристика
1. Единичный	А. Изготовление большого количества однотипных изделий.

Тип технологического процесса	Характеристика
2. Серийный	Б. Изготовление небольшого количества однотипных изделий, повторяющихся партиями.
3. Массовый	В. Изготовление уникальных изделий в единичном экземпляре.

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

### 3. Соотнесите этапы проектирования технологического процесса и действия на каждом этапе:

Этап проектирования ТП	Действие
1. Анализ чертежа	А. Выбор оборудования, оснастки и инструмента.
2. Выбор базы	Б. Определение требований к точности и качеству поверхности.
3. Разработка маршрута	В. Определение последовательности операций и переходов.
4. Расчет режимов резания	Г. Выбор поверхности, относительно которой будут производиться измерения.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

### 4. Классификация САПР ТП

Тип САПР ТП	Функциональные возможности
1. Типовые САПР ТП	А. Разработка технологических процессов для конкретного класса деталей на основе параметрических моделей.
2. Интегрированные САПР ТП	Б. Автоматизация отдельных этапов технологического проектирования (выбор оборудования, расчет режимов резания).
3. САПР ТП общего назначения	В. Комплексная автоматизация всех этапов технологического проектирования и интеграция с другими

Тип САПР ТП	Функциональные возможности
	системами (CAD, CAM, ERP).

Правильный ответ:

1	2	3
А	В	Б

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

## 5. Программное обеспечение для САПР ТП

Программа	Назначение
1. Sprut-TP	А. Создание программ для станков с ЧПУ
2. T-FLEX CAD	Б. 3D-моделирование и проектирование деталей
3. DeCAM	В. Разработка технологических процессов механической обработки

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

## 6. Инструменты САПР ТП

Инструмент	Функция
1. Базы данных материалов и инструментов	А. Автоматическое создание управляющих программ для станков с ЧПУ.
2. Модули расчета режимов резания	Б. Оптимизация маршрута обработки детали.
3. Инструменты имитационного моделирования	В. Предоставление информации о свойствах материалов и характеристиках инструментов.
4. Функционал автоматической генерации управляющих программ	Г. Оценка производительности и выявление узких мест в технологическом процессе.
5. Инструменты автоматизированного проектирования маршрутов обработки	Д. Определение оптимальных параметров обработки (скорость резания, подача, глубина резания).

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
В	Д	Г	А	Б

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

## **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

### **1. Этапы разработки технологического процесса**

Расположите этапы разработки технологического процесса в правильной последовательности:

- А. Выбор оборудования, оснастки и инструмента
- Б. Анализ чертежа детали и технических требований
- В. Расчет режимов резания
- Г. Определение последовательности технологических операций и переходов

Д. Нормирование операций

Правильный ответ: Б, Г, А, В, Д

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

### **2. Этапы работы с CAD/CAM системой**

Расположите этапы работы в CAD/CAM системе в правильной последовательности:

- А. Генерация управляющей программы (G-кода)
- Б. Создание 3D-модели детали в CAD
- В. Проверка и симуляция обработки
- Г. Настройка параметров обработки в CAM
- Д. Импорт модели в CAM

Правильный ответ: Б, Д, Г, А, В

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

### **3. Процесс выбора режущего инструмента**

Расположите этапы процесса выбора режущего инструмента в правильной последовательности:

- А. Определение требуемой точности обработки
- Б. Изучение свойств обрабатываемого материала
- В. Выбор геометрии режущей кромки
- Г. Определение вида обработки (точение, фрезерование и т.д.)
- Д. Выбор материала режущей части инструмента

Правильный ответ: Б, Г, А, Д, В

Компетенции: ОК 01, ПК 3.2

### **4. Процесс создания тех. процесса обработки на станке с ЧПУ**

Расположите этапы создания технологического процесса обработки детали на станке с ЧПУ в правильной последовательности:

- А. Загрузка управляющей программы в станок.
- Б. Выбор системы координат и установка нуля детали.
- В. Проверка безопасности и пробный запуск программы.
- Г. Разработка технологической карты и выбор режущего инструмента.
- Д. Написание и отладка управляющей программы в CAM-системе.

Правильный ответ: Г, Д, Б, В, А

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1, ПК 3.4

## 5. Этапы проектирования приспособления

Расположите этапы проектирования приспособления для механообработки в правильной последовательности:

- А. Определение сил резания и выбор схемы базирования
- Б. Разработка эскиза и компоновка приспособления
- В. Оценка точности базирования и закрепления детали
- Г. Разработка конструкторской документации
- Д. Анализ чертежа детали и технологического процесса

Правильный ответ: Д, А, Б, В, Г

Компетенции: ОК 01, ПК 3.2

## Задания открытого типа

### Задания открытого типа на дополнение

#### 1. Классификация САПР ТП

САПР ТП, ориентированные на решение задач для определенной группы технологически схожих деталей, называются \_ САПР ТП.

Правильный ответ: типовыми

Компетенции: ОК 01, ПК 3.3

#### 2. Этапы технологического процесса

Процесс выбора технологических баз необходим для обеспечения \_ и \_ положения заготовки при обработке.

Правильный ответ: точного, стабильного

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

#### 3. Инструменты автоматизации

Использование \_ позволяет автоматически создавать управляющие программы для станков с ЧПУ на основе 3D-модели детали.

Правильный ответ: САМ-систем

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

#### 4. Базы данных

В базах данных САПР ТП хранится информация о \_\_\_, \_\_\_, и \_\_\_, необходимых для проектирования технологических процессов.

Правильный ответ: материалах, инструментах, оборудовании

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

#### 5. Нормирование

Нормирование операций позволяет определить \_\_\_ на выполнение операции и \_\_\_ технологического процесса.

Правильный ответ: время, трудоемкость  
Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

## **6. САПР ТП и интеграция**

Интегрированные САПР ТП обеспечивают связь с системами , \_ и \_\_ для комплексного управления производством.

Правильный ответ: CAD, CAM, ERP

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

## **7. Анализ исходных данных**

На этапе анализа исходных данных изучается *детали*, \_\_ и \_\_ производства.

Правильный ответ: чертеж, технические требования, объемы

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

## **8. Технологический расчет**

В ходе технологического расчета определяются \_\_, \_\_ и \_\_ обработки.

Правильный ответ: режимы резания, припуски, межоперационные размеры

Компетенции: ОК 02, ПК 3.1

## **9. Технологическая операция**

Основной целью любой технологической операции является изменение, и/или \_\_ заготовки для получения готовой детали.

Правильный ответ: формы, размеров, свойств

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

## **10. Выбор оборудования**

При выборе оборудования необходимо учитывать его, \_\_ и \_\_ обработки.

Правильный ответ: точность, производительность, возможности

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.2

## **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

### **1. Что такое САПР ТП?**

Что такое САПР ТП и какова её основная цель?

Правильный ответ: САПР ТП - это система автоматизированного проектирования технологических процессов. Её основная цель – автоматизация разработки технологической документации и оптимизация производственных процессов.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.3

### **2. Назовите основные этапы разработки технологического процесса.**

Перечислите основные этапы разработки технологического процесса в машиностроении.

Правильный ответ: Анализ чертежа, выбор технологических баз, разработка маршрута обработки, выбор оборудования и инструмента, расчет режимов резания, нормирование операций.

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

### **3. Какие преимущества даёт использование CAD/CAM систем?**

Какие преимущества дает использование CAD/CAM систем в машиностроительном производстве?

Правильный ответ: Повышение точности и скорости проектирования, автоматизация генерации управляющих программ для ЧПУ, сокращение времени на подготовку производства.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.3

### **4. Что такое технологическая база и для чего она нужна?**

Что такое технологическая база и какова её роль в технологическом процессе?

Правильный ответ: Технологическая база – это поверхность или совокупность поверхностей детали, используемая для ее ориентации и фиксации в процессе обработки. Она обеспечивает точность и повторяемость обработки.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

### **5. Что такое режимы резания и какие факторы влияют на их выбор?**

Что такое режимы резания и какие факторы необходимо учитывать при их выборе?

Правильный ответ: Режимы резания – это параметры процесса резания, включающие скорость резания, подачу и глубину резания. При выборе учитывают материал детали и инструмента, тип обработки, требуемую точность.

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

### **6. Какова роль нормативной документации в технологическом проектировании?**

Какова роль нормативной документации (ГОСТы, ОСТы) при проектировании технологических процессов?

Правильный ответ: Нормативная документация определяет стандарты и требования к технологическим процессам, оборудованию, инструменту и материалам, обеспечивая качество и безопасность производства.

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

### **7. Что такое автоматизированное нормирование?**

Что такое автоматизированное нормирование и какие преимущества оно дает?

Правильный ответ: Автоматизированное нормирование – это определение времени выполнения операций с использованием программного обеспечения. Оно обеспечивает точность, сокращает время на нормирование и позволяет оптимизировать производственные процессы.

Компетенции: ОК 03, ПК 3.1

### **8. Какие типы САПР ТП Вы знаете?**

Какие основные типы САПР ТП вам известны?

Правильный ответ: Типовые САПР ТП, САПР ТП общего назначения и интегрированные САПР ТП.

Компетенции: ОК 02, ПК 3.3

**9. Какие факторы влияют на выбор заготовки?** Какие факторы влияют на выбор типа заготовки для детали при разработке технологического процесса?

Правильный ответ: Материал детали, форма детали, размеры, требования к точности и шероховатости, объем выпуска.

Компетенции: ОК 01, ПК 3.1

**10. Что такое управляющая программа?** Что такое управляющая программа для станка с ЧПУ и для чего она нужна?

Правильный ответ: Управляющая программа - это набор команд (обычно в формате G-кода), которые определяют последовательность движений инструмента и другие параметры обработки на станке с ЧПУ.

Компетенции: ОК 02, ПК 3.4

## **Задания открытого типа с развернутым ответом**

**1. Обоснуйте необходимость использования САПР ТП на современном машиностроительном предприятии. Какие экономические и технические преимущества дает внедрение таких систем?**

Правильный ответ: Внедрение САПР ТП на современном машиностроительном предприятии является необходимостью для повышения конкурентоспособности и эффективности производства.

### **Экономические преимущества:**

- Сокращение времени на разработку технологической документации.
- Снижение затрат на проектирование и подготовку производства за счет автоматизации рутинных операций.
- Оптимизация использования материалов, инструмента и оборудования.
- Сокращение количества ошибок в технологической документации и, как следствие, уменьшение брака.

### **Технические преимущества:**

- Повышение качества технологических процессов за счет использования современных методов проектирования и оптимизации.

- Возможность оперативного внесения изменений в технологический процесс в случае необходимости.
  - Интеграция с другими системами (CAD, CAM, ERP), что обеспечивает комплексное управление производством.
  - Возможность моделирования и анализа технологических процессов для выявления узких мест и оптимизации.
  - Обеспечение соответствия технологических процессов требованиям стандартов и нормативной документации.
- Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1

## **2. Опишите основные этапы разработки технологического процесса механической обработки детали, поясните их содержание и взаимосвязь.**

Правильный ответ: Разработка технологического процесса – это сложный многоэтапный процесс, включающий следующие основные этапы:

**Анализ чертежа детали и технических требований:** Изучение конструкции детали, материалов, требований к точности и шероховатости. На этом этапе определяются основные параметры, которые необходимо обеспечить в процессе обработки.

**Выбор заготовки:** Определение оптимального типа заготовки (прокат, поковка, отливка) в зависимости от материала, формы и размеров детали, а также от объема производства.

**Выбор технологических баз:** Определение поверхностей детали, которые будут использоваться для ее базирования и фиксации в процессе обработки. Правильный выбор баз обеспечивает точность и стабильность обработки.

**Разработка маршрута обработки:** Определение последовательности технологических операций и переходов, необходимых для получения готовой детали. На этом этапе учитываются возможности оборудования, требования к точности и шероховатости, а также экономические факторы.

**Выбор оборудования и технологической оснастки:** Подбор станков, режущего инструмента, приспособлений и контрольно-измерительных средств, необходимых для выполнения каждой операции.

**Расчет режимов резания:** Определение оптимальных параметров обработки (скорость резания, подача, глубина резания) для каждой операции с учетом материала детали и инструмента, типа обработки и требуемой точности.

**Нормирование операций:** Определение времени, необходимого для выполнения каждой операции и всего технологического процесса в целом. Нормирование позволяет планировать производство и рассчитывать себестоимость продукции.

**Оформление технологической документации:** Разработка технологической карты, операционных карт и других документов, необходимых для организации производства.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 3.1, ПК 3.3

**3. Сравните преимущества и недостатки использования типовых и оригинальных технологических процессов.**

**В каких случаях целесообразно применять каждый из этих подходов?**

Правильный ответ:

**Типовые технологические процессы (ТТП):**

**Преимущества:**

- Быстрая разработка: ТТП уже разработаны и апробированы, что позволяет сократить время на проектирование.
- Снижение затрат: Использование ТТП позволяет снизить затраты на проектирование и подготовку производства.
- Упрощение технологической подготовки производства: ТТП упрощают процессы планирования, нормирования и контроля.

**Недостатки:**

- Ограничность применения: ТТП подходят только для деталей, соответствующих определенным критериям.
- Не всегда оптимальные решения: ТТП могут не учитывать специфические особенности конкретной детали или производства.

**Оригинальные технологические процессы (ОТП):**

**Преимущества:**

- Оптимальность: ОТП разрабатываются с учетом специфических особенностей конкретной детали и производства, что позволяет добиться максимальной эффективности.
- Гибкость: ОТП позволяют адаптироваться к изменяющимся требованиям производства.
- Возможность решения сложных задач: ОТП позволяют решать задачи, которые не могут быть решены с помощью ТТП.

**Недостатки:**

- Длительная разработка: Разработка ОТП требует значительных затрат времени и ресурсов.
- Высокие затраты: Разработка ОТП связана с высокими затратами на проектирование и подготовку производства.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 3.1, ПК 3.3

**4. Опишите структуру и состав основных баз данных, используемых в САПР ТП. Какую информацию хранит каждая из этих баз данных и как она используется при проектировании технологических процессов?**

Правильный ответ: В САПР ТП используются различные базы данных, обеспечивающие информацией процесс проектирования:

- **База данных материалов:** Содержит информацию о физических и механических свойствах различных материалов (стали, сплавы, пластмассы и т.д.), их химический состав, термообработку и другие параметры. Эта информация используется при выборе материала заготовки, расчете режимов резания и определении необходимой технологической оснастки.

- **База данных оборудования:** Содержит информацию о станках, прессах, печах и другом оборудовании, используемом в производстве, включая их технические характеристики (мощность, точность, диапазон скоростей и т.д.), габариты, требования к обслуживанию и ремонту. Эта информация используется при выборе оборудования для выполнения технологических операций.
- **База данных инструментов:** Содержит информацию о режущих инструментах (фрезы, сверла, резцы и т.д.), их геометрии, материале режущей части, режимах резания и других параметрах. Эта информация используется при выборе инструмента для выполнения технологических операций и расчете режимов резания.
- **База данных технологической оснастки:** Содержит информацию о приспособлениях, зажимных устройствах, кондукторах и другой оснастке, используемой для фиксации и базирования деталей в процессе обработки. Эта информация используется при проектировании технологических операций и выборе средств технологического оснащения.
- **База данных типовых технологических процессов:** Содержит описание типовых технологических процессов для различных групп деталей, включая последовательность операций, выбор оборудования и инструмента, режимы резания и другие параметры. Эта информация используется в качестве основы при разработке новых технологических процессов.

Компетенции: ОК 02, ОК 05, ПК 3.3

## 5. Разработайте план внедрения САПР ТП на предприятии.

Представьте, что вы являетесь руководителем проекта по внедрению САПР ТП. Опишите план внедрения, включая цели, этапы, необходимые ресурсы и ожидаемые результаты.

### Правильный ответ:

**Цель:** Повышение эффективности технологической подготовки производства за счет внедрения САПР ТП.

### Этапы:

#### 1. Анализ текущего состояния:

- Оценка текущих технологических процессов и используемых инструментов.
- Выявление проблемных мест и потребностей предприятия.
- Определение требований к САПР ТП.

#### 2. Выбор САПР ТП:

- Анализ рынка САПР ТП и выбор системы, соответствующей требованиям предприятия.
- Оценка стоимости внедрения и эксплуатации САПР ТП.
- Проведение тестового внедрения.

#### 3. Подготовка инфраструктуры:

- Закупка необходимого оборудования (компьютеры, серверы, сетевое оборудование).
- Установка и настройка САПР ТП.
- Создание баз данных.

#### 4. Обучение персонала:

- Обучение технологов и других специалистов работе с САПР ТП.
- Разработка методических материалов и инструкций.

#### 5. Внедрение САПР ТП:

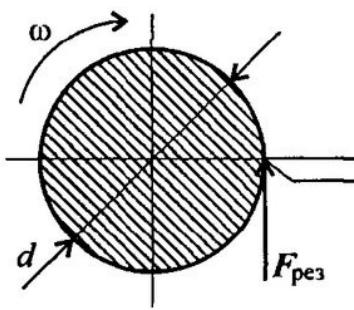
- Разработка пилотных проектов с использованием САПР ТП.
- Внедрение САПР ТП в производственный процесс.

#### 6. Оценка результатов:

- Оценка эффективности внедрения САПР ТП.
- Выявление узких мест и корректировка процесса внедрения.

Компетенции: ОК 01, ОК 03, ОК 05, ПК 3.3

6. Определите работу силы резания за 3 мин. Скорость вращения детали 120 об/мин, диаметр обрабатываемой детали 40 мм, сила резания 1 кН.



Решение.

1. Работа при вращательном движении

$$W = F_{рез} \frac{d}{2} \cdot \varphi$$

Где  $F_{рез}$  – сила резания.

2. Угловая частота вращения 120 об/мин.

3. Число оборотов за заданное время составляет  
 $Z = 120 \cdot 3 = 360$  об.

Угол поворота за это время  $\varphi = 2\pi Z = 2 \cdot 3.14 \cdot 360 = 2261$  рад.

4. Работа за 3 минуты  $W_p = 1 \cdot 0,02 \cdot 2261 = 45,2$  кДж.

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.4