

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

ПМ 02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в  
машиностроительном производстве»

---

код и наименование

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)  
по ППСЗ

15.02.16 «Технология машиностроения»

---

код и наименование

Разработчик: ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

## **1. Оценочные материалы по ПМ**

### **Экзамен квалификационный**

#### **Вариант № 1**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

#### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

#### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

#### **Вариант № 2**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

#### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром

18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

## **Вариант № 3**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation)

## **Вариант № 4**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

**Вариант № 5**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр

проката и длина) и расчет КИМ;

- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

**Вариант № 6**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

**Вариант № 7**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

## **Вариант № 8**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта,

операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);  
– сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

**Вариант № 9**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

**Вариант № 10**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному



чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

#### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

### **Вариант № 11**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

#### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

#### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

### **Вариант № 12**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

### **Вариант № 13**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

#### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

### **Вариант № 14**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

#### **Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

#### **Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

### **Вариант № 15**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В

случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической оснасткой, режущим и измерительным инструментом;
- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

**Вариант № 16**

**Задание 1:** разработайте технологический процесс изготовления детали (норма времени 120мин)

**Задание 2:** разработайте УП на токарную операцию с ЧПУ (норма времени 60мин). В случае отсутствия программного обеспечения допускается написание УП вручную

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

Максимальное количество баллов - 41

«5»- (37-41) баллов

«4»- (31-36) баллов

«3»- (25-30) баллов

**Задание 1 (26 баллов)**

Разработать технологический процесс изготовления детали по предложенному чертежу (в бумажном и электронном варианте), с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Исходные данные: заготовка - прокат круглый горячекатаный предварительно разрезана на штучные заготовки, в заготовке просверлено сквозное отверстие диаметром 18мм

В данное задание входит:

- разработка технологического маршрута обработки детали (только механические операции, токарная выполняется на станке с ЧПУ);
- выбор размеров заготовки прокат круглый г/катаный, обычной точности (диаметр проката и длина) и расчет КИМ;
- выполнение карт эскизов на токарную операцию;
- наполнение токарной операции оборудованием, переходами, технологической

оснасткой, режущим и измерительным инструментом;

- расчет режимов резания на токарную операцию;
- формирование комплекта технологической документации (маршрутная карта, операционная карта на токарную операцию, карты эскизов на токарную операцию);
- сохранение комплекта технологической документации в программе Excel;

**Задание 2 (15 баллов)**

Разработать управляющую программу на токарную операцию с ЧПУ с помощью программы SSCNC (Swan Soft NC Simulation).

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ(КВАЛИФИКАЦИОННОМУ)

по МДК 02.01 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

по ППССЗ

15.02.16 «Технология машиностроения»

1. Дайте определение станка с ЧПУ, в чем его основное отличие в техническом плане от станков без ЧПУ?
2. Сформулируйте и объясните преимущества станков с числовым программным управлением перед станками с ручным управлением.
3. Сформулируйте и раскройте смысловое содержание терминов: «Числовое программное управление (ЧПУ)», «Управляющая программа (УП)», «Позиционное ЧПУ (позиционное управление)» и «Контурное ЧПУ станком (контурное управление)», «Ручная подготовка УП», «Автоматизированная подготовка УП», «Программоноситель».
3. Укажите положительные направления осей координат для токарного станка с ЧПУ.
4. Укажите положительные направления осей координат для фрезерного станка с ЧПУ.
5. Укажите положительные направления осей координат для обрабатывающего центра.
6. Сформулируйте определение терминов «Нулевая точка станка», «Плавающий ноль», «Нулевая точка детали» и «Точка начала обработки».
7. Кто и как выбирает ноль детали, ноль программы?
8. Что представляет собой сдвиг нуля станка, кто его сдвигает и зачем?
9. Система координат детали и рекомендации по выбору ее местоположения на токарном многофункциональном станке с ЧПУ.
10. Система координат инструмента, ее местоположение на многофункциональном токарном станке с ЧПУ. Для чего она используется?
11. Для чего и как устанавливается связь систем координат станка, детали и инструмента? Охарактеризуйте термины: «Коррекция инструмента», «Коррекция скорости подачи», «Коррекция скорости главного движения».
12. Объясните понятия «Значение коррекции положения инструмента», «Значение коррекции длины инструмента» и «Значение коррекции диаметра фрезы (коррекция на фрезу)».
13. Относительно какого нуля выполняется программирование обработки детали на многофункциональном токарном станке с ЧПУ.
14. Что такое эквидистанта движения режущего инструмента при механической обработке заготовок на станках с ЧПУ и как ее разрабатывают?
15. Что такое опорные точки эквидистанты, как и где их выбирают? В какой системе координат программируют опорные точки эквидистанты?
16. Укажите положительные направления осей системы координат детали на токарном, фрезерном станке с ЧПУ и обрабатывающем центре.
17. Относительно какого нуля выполняется программирование обработки детали на станке с ЧПУ?
18. Из каких элементов состоит слово и кадр (блок) управляющей программы. Что представляет собой формат кадра, для чего он нужен и как используется при составлении программы?

19. Опишите структуру управляющей программы. Какова последовательность ее составления? Для чего пишут комментарии в УП и как реагирует на комментарии система числового программного управления?
20. Как программируют перемещения резца в абсолютных размерах вдоль осей X и Z? Приведите конкретные примеры.
21. Как программируют перемещения резца в инкрементальных размерах вдоль осей X и Z? Приведите конкретные примеры.
22. Объясните суть модальных и немодальных адресов, для чего эти понятия используют при программировании.
23. Когда отменяется действие модального адреса? Приведите пример.
24. Когда отменяется действие немодального адреса? Приведите пример.
25. Как программируют подготовительные функции (G - функции), назовите основные команды с их использованием и объясните их смысловое содержание.
26. Охарактеризуйте вспомогательные функции (M - функции). Раскройте содержание основных команд с их использованием и объясните их смысловое содержание.
27. Как программируют функцию инструмента, его перемещения в направлении осей X, Y и Z?
28. Раскройте понятия линейной и круговой интерполяции, изложите методику их программирования.
29. Охарактеризуйте базовые точки M, W и N в рабочей зоне токарного и фрезерного станка с ЧПУ. В какой системе координат высвечиваются координаты режущего инструмента при отработке управляющей программы?
30. При помощи каких команды осуществляется смещение нуля станка в ноль программы? Выполните эту процедуру на конкретном примере.
31. Изложите методику программирования абсолютных и инкрементальных размеров на токарном, фрезерном станке с ЧПУ и обрабатывающем центре.
32. Как выполняется определение данных режущего инструмента с помощью оптического устройства?
33. Как выполняется коррекция режущего инструмента по оси X и Z методом царапания?
34. Каким образом вводятся программы и подпрограммы обработки детали?
35. Охарактеризуйте программирование фаски и закругления на примере обработки конкретной детали.
36. Изложите методику программирования линейной интерполяции.
37. Изложите методику программирования круговой интерполяции

Типовые задания для проведения текущего контроля

Банк тестовых заданий по темам МДК

Тест: «Общие вопросы программирования»

1. Кривая, все точки которой, удалены от заданного контура по нормали к нему на одно и то же расстояние называется .....  
 а. эквидистанта;  
 б. траектория движения инструмента; в. кривая аппроксимации.
  
2. Выбрать определение понятия «абсолютный размер детали».  
 а. кривая, все точки которой, удалены от заданного контура по нормали к нему на одно и то же расстояние;  
 б. совокупность специализированных программ, необходимых для функционирования органов станка;  
 в. линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки относительно принятого нуля отсчета;  
 г. линейный или угловой размер, задаваемый в УП и указывающий положение точки относительно координат точки предыдущего положения рабочего органа станка.
  
3. Дать определение следующему понятию «опорная точка». а. точка, принятая за начало координат станка;  
 б. точка, определенная относительно нулевой точки станка и используемая для начала работы по УП;  
 в. точка на детали, относительно которой заданы ее размеры;  
 г. точка расчетной траектории, в которой происходит изменение либо закона, описывающего траекторию, либо условий протекания технологического процесса.
  
4. Процесс замены одной функциональной зависимости другой с определенной степенью точности называется.....  
 а. интерполяция; б. аппроксимация; в. изоляция.
  
5. Точка, определенная относительно нулевой точки станка и используемая для начала работы по УП называется .....  
 а. опорная точка;  
 б. начало координат; в. исходная точка.
  
6. Поставьте в соответствие системы с ЧПУ с их названием по международной классификации.  
 а. NC 1. оперативные системы ЧПУ с ручным набором программ на пульте управления  
 б. SNC 2. системы со встроенной мини ЭВМ  
 в. CNC 3. системы с покадровым чтением перфоленты на протяжении цикла обработки  
 г. DNC 4. системы с однократным чтением перфоленты перед обработки партии деталей  
 д. HNC 5. системы прямого числового управления группами станков от одной ЭВМ
  
7. Управляющая программа – это  
 а. все данные, необходимые для обработки на станке;  
 б. последовательность команд на языке программирования, обеспечивающих заданное функционирование рабочих органов;  
 в. совокупность специализированных программ, необходимых для функционирования органов станка.
  
8. Получение (расчет) координат промежуточных точек траектории движения центра инструмента в плоскости или пространстве называется ....  
 а. интерполяция;  
 б. аппроксимация;  
 в. изоляция.
  
9. Выбрать определение понятия «интерполятор»  
 а. вычислительный блок системы ЧПУ, задающий последовательность управляющих воздействий для



перемещения рабочих органов станка по осям координат в соответствии с функциональной связью между координатами опорных точек, заданных программой управления станком;

б. устройство, выдающее управляющие воздействия на исполнительные органы станка в соответствии с УП и информацией о состоянии управляемого объекта; в. устройство ЧПУ, алгоритмы работы которого реализуются схемным путем и не могут быть изменены после изготовления устройства;

г. устройство ЧПУ, алгоритмы работы которого реализуются с помощью программ, вводимых в его память, и могут быть изменены после изготовления устройства.

10. Устройство, выдающее управляющие воздействия на исполнительные органы называется

- а. устройство числового программного управления;
- б. устройство управления приводом;

11. Состав системы ЧПУ перечислите из списка:

- а. устройство числового программного управления; б. устройство управления приводом;
- в. датчики обратной связи;
- г. двигатели приводов подачи станка; д. датчики управления приводом.

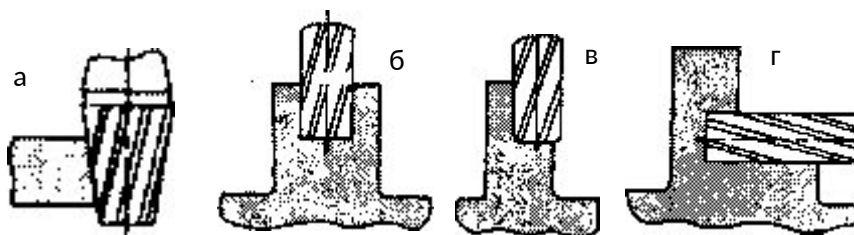
12. Точка начала обработки называется .....

- а. нуль программы;
- б. исходная точка;
- в. вершина инструмента;
- г. начало координат.

13. Для объемной обработки предназначено фрезерование по ..... осям а. 2

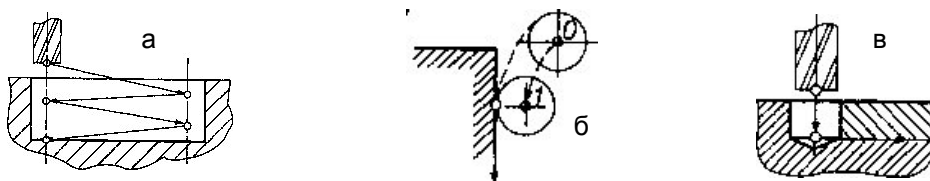
- б. 3
- в. более двух.

14. Привести в соответствие представленные области обработки и их название



1. закрытые; 2. полуоткрытые; 3. комбинированные; 4. открытые.

15. Привести в соответствие схемы и их название



2 – ЗАСВ; 3 – КАС; 1 – СПУСК

16. Метод при котором инструмент в процессе обработки совершает движения в противоположных направлениях вдоль параллельных строчек с переходом от одной строки к другой вдоль границы области называется .....

- а. зигзагообразный; б. спиральный;
- в. открытый.

17. Области, не налагающие ограничения на перемещения инструмента вдоль его оси или в плоскости, перпендикулярной к этой оси называются ...

- а. комбинированные; б. спиральные;

в. открытые.

18. Метод, при котором ведется обработка круговыми движениями инструмента, совершаемыми вдоль внешней границы области на разном расстоянии от нее называется

.....

а. зигзагообразный;

б. спиральный;

в. спиралевидный

г. Ш - образный.

19. Область, формируемая в результате объединения нескольких областей различных типов называется .....

а. комбинированные б. спиральные;

в. открытые.

20. Для плоской обработки предназначено фрезерование по ..... координатам.

а. 2

б. 3

в. более двух.

21. Область перемещения инструмента, ограниченная как вдоль оси, так и в плоскости, ей перпендикулярной называется .....

а. открытой;

б. закрытой;

в. комбинированной; г. полуоткрытой.

#### Ключ:

| № вопроса      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6     | 7    | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|----------------|---|---|---|---|---|-------|------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Вариант ответа | а | в | г | б | в | а - 3 | а, б | а | а | а  | а  | а  | в  | а  | а  | а  | в  | б  | а  | а  | г  |

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено без ошибок.
- оценка «хорошо» задание выполнено с 1 – 4 ошибками.
- оценка «удовлетворительно» задание выполнено с 5 – 7 ошибками.
- оценка «неудовлетворительно» задание содержит 8 и более ошибок.

#### Тест 2.

| № вопроса                                   | Текст задания                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задания с выбором одного правильного ответа |                                                                                                                                                                    |
| 1                                           | Область применения станков с ЧПУ:<br>1. индивидуальное производство<br>2. мелкосерийное производство<br>3. массовое производство                                   |
| 2                                           | К шестой группе станков (фрезерные станки), относится станок с цифровым обозначением:<br>1. 16K20T1<br>2. 6M82Ш<br>3. 6P13Ф3                                       |
| 3                                           | Обработка тел вращения производится на:<br>1. фрезерных станках с ЧПУ<br>2. сверлильных станках с ЧПУ<br>3. токарных станках с ЧПУ                                 |
| 4                                           | Фрезерные станки с ЧПУ предназначены для обработки:<br>1. плоских и фасонных поверхностей;<br>2. тел вращения;<br>3. большого числа отверстий в корпусных деталях. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | <p>Каким индексом обозначаются станки, имеющие смену инструмента из магазина?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Р</li> <li>2. М</li> <li>3. Т</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6  | <p>Технологический переход - это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой</li> <li>2. законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда</li> <li>3. установка заготовки, смена режущего инструмента, переустановка заготовки и т. д.</li> <li>4. однократное перемещение инструмента относительно заготовки</li> </ol> |
| 7  | <p>Базирование- это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определенное положение заготовки относительно инструмента</li> <li>2. закрепление заготовки в приспособлении</li> <li>3. лишение заготовки шести степеней свободы</li> <li>4. придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8  | <p>Технологической называется база -</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. используемая для определения положения детали в изделии</li> <li>2. используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки или ремонта</li> <li>3. от которой ведется отсчет выполняемых размеров</li> <li>4. которая используется при выполнении первой технологической операции</li> </ol>                                                                                                                                                                           |
| 9  | <p>Точностью обработки называют</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. разность номинальных и действительных размеров;</li> <li>2. разность между действительными и средними значениями размера или геометрического параметра;</li> <li>3. соответствие действительных и номинальных размеров;</li> <li>4. называют степень приближения действительных значений размеров и геометрических параметров обработанной поверхности требованиям чертежа и технических условий (их номинальным значениям).</li> </ol>                                                       |
| 10 | <p>По предложенному определению определите тип погрешности:<br/>Погрешность, которая для всех заготовок рассматриваемой партии остается постоянной, или закономерно изменяется при переходе от каждой обрабатываемой заготовки к следующей.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. грубая</li> <li>2. систематическая</li> <li>3. случайная</li> </ol>                                                                                                                                                                                                               |
| 11 | <p>Основным приспособлением для крепления валов на токарных станках является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. патрон</li> <li>2. тиски</li> <li>3. магнитная плита</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12 | <p>Укажите угол профиля метрической резьбы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 60°</li> <li>2. 55°</li> <li>3. 90°</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13 | <p>Деталь – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. составная часть изделия, которая может быть собрана самостоятельно</li> <li>2. вид изделия, выпускаемый на предприятии</li> <li>3. предмет, изготавливаемый на предприятии</li> <li>4. вид изделия, полученный из одного куска однородного материала без применения сборки</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                         |
| 14 | <p>Сборочная единица – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. составная часть изделия</li> <li>2. предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии</li> <li>3. изделие, состоящее из двух или более частей, соединенных между собой на предприятии изготовителе</li> <li>4. несколько специфированных изделий, служащих для выполнения основных</li> </ol>                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | функций                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15 | Разъемные соединения образуют с помощью<br>1. клепки 2. шпилек 3. штифтов 4. пайки                                                                                                                                                                       |
| 16 | Балансировкой деталей называется операция<br>1. пригонки деталей и сборочных единиц<br>2. по устранению биения соединений<br>3. по устранению неуравновешенности деталей и сборочных единиц<br>4. пригонки и регулирования сопрягаемых поверхностей      |
| 17 | Какая организационная форма сборки обеспечивает наибольшую производительность труда, наименьшую себестоимость; применяется в массовом производстве?<br>1. стационарная поточная 2. стационарная непоточная 3. поточная подвижная 4. непоточная подвижная |
| 18 | В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:<br>1. А; 2. Ф; 3. В; 4. Ч.                                                                                                                                                     |
| 19 | Положительным направление оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:<br>1. инструмент и заготовка взаимно приближаются;<br>2. оба ответа правильные;<br>3. инструмент и заготовка взаимно удаляются;<br>4. ни один вариант не правильный. |
| 20 | Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?<br>1. относительным;<br>2. абсолютным;<br>3. постоянным;<br>4. непостоянным.                                                         |

Правильный ответ 1 балл. Неправильный ответ 0 баллов.

Эталоны ответов на тест входного контроля

| Номер вопроса | Ответ | Номер вопроса | Ответ |
|---------------|-------|---------------|-------|
| 1             | 3     | 11            | 1     |
| 2             | 2,3   | 12            | 1     |
| 3             | 3     | 13            | 4     |
| 4             | 1     | 14            | 3     |
| 5             | 2     | 15            | 2, 3  |
| 6             | 1     | 16            | 3     |
| 7             | 4     | 17            | 3     |
| 8             | 2     | 18            | 2     |
| 9             | 4     | 19            | 3     |
| 10            | 2     | 20            | 2     |

#### Критерии оценок

Оценка «5» - 18 – 20 баллов

Оценка «4» - 14-17 баллов

Оценка «3» - 12 баллов

Оценка «2» - 11 и менее баллов

### Тестовые задания для текущего контроля № 3

1. В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:
  - 1) А;
  - 2) Ф;
  - 3) В;
  - 4) Ч.
2. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации называются:
  - 1) замкнутыми;
  - 2) адаптивными;
  - 3) разомкнутыми;
  - 4) неадаптивными.
3. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:
  - 1) фрезерные станки с ЧПУ;
  - 2) токарные станки с ЧПУ;
  - 3) сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
  - 4) шлифовальные станки с ЧПУ.
4. Положительным направлением оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:
  - 1) инструмент и заготовка взаимно приближаются;
  - 2) оба ответа правильные;
  - 3) инструмент и заготовка взаимно удаляются;
  - 4) ни один вариант не правильный.
5. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?
  - 1) относительным;
  - 2) абсолютным;
  - 3) постоянным;
  - 4) непостоянным.
6. Коды с адресом G называются:
  - 1) основными;
  - 2) вспомогательными;
  - 3) подготовительными;
  - 4) главными.
7. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:
  - 1) модальными;
  - 2) непостоянными;
  - 3) немодальными;
  - 4) постоянными.
8. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?
  - 1) G17, G18, G19;
  - 2) G00, G01, G02, G03;
  - 3) G20, G21;
  - 4) G54-G59.
9. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?
  - 1) M02;
  - 2) M00;
  - 3) M30;
  - 4) M01.
10. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?
  - 1) M03;
  - 2) M04;
  - 3) M05;
  - 4) M06.
11. Выберите из списка не существующий тип станков:
  - 1) фрезерный;
  - 2) токарный;

- 3) модулярный;
- 4) гравировальный.
- 12. Как называется стандартный язык для управления станком?
  - 1) RoboCam;
  - 2) G и M codes;
  - 3) DIN-0993;
  - 4) 3-D Max.
- 13. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:
  - 1) Компенсация длины инструмента;
  - 2) Серединная компенсация;
  - 3) Компенсация радиуса инструмента;
  - 4) Все указанные компенсации существуют.
- 14. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:
  - 1) Fanuc; 2) Sharpcam; 3) Sinumerik; 4) Haidenhain.
- 15. Коды с адресом M называются:
  - 1) основными;
  - 2) вспомогательными;
  - 3) подготовительными;
  - 4) главными.
- 16. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от предыдущего положения исполнительного органа станка, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке?
  - 1) относительным;
  - 2) абсолютным;
  - 3) постоянным;
  - 4) непостоянным.
- 17. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом:
  - 1) модальными;
  - 2) непостоянными;
  - 3) немодальными;
  - 4) постоянными.
- 18. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?
  - 1) G17, G18, G19;
  - 2) G00, G01, G02, G03;
  - 3) G20, G21;
  - 4) G54-G59.
- 19. Каким кодом программируется ускоренное перемещение инструмента?
  - 1) G01;
  - 2) G00;
  - 3) G20;
  - 4) G54.
- 20. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?
  - 1) G02;
  - 2) G00;
  - 3) G03;
  - 4) G01.
- 21. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?
  - 1) G02;
  - 2) G00;
  - 3) G03;
  - 4) G01.
- 22. Каким вспомогательным кодом программируется запрограммированный останов?
  - 1) M02;
  - 2) M00;
  - 3) M30;
  - 4) M01.
- 23. Как программируется вращение шпинделя по часовой стрелке?
  - 1) M01;
  - 2) M04;

- 3) M05;  
 4) M03.  
 24. Какой вспомогательный код предназначен для автоматической смены инструмента?  
 1) M02;  
 2) M00;  
 3) M06;  
 4) M01.  
 25. Каким подготовительным кодом программируется стандартный цикл сверления:  
 1) G80;  
 2) G81;  
 3) G82;  
 4) G83.

Эталон ответов на тест

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 3  | 1  | 4  | 1  | 2  | 4  | 3  | 2  |

### Критерии оценивания

За каждый правильный ответ - 1 балл.

Оценка «отлично» ставится при выполнении 90 – 100 % тестов.

Оценка «хорошо» ставится при выполнении 70—89 % тестов.

Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении 50 – 69 % тестов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при выполнении менее 50% тестов.

**Контрольная работа по теме  
«Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ»**

**Вариант №1**

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Справочная документация.
2. Расчет координат опорных точек на контуре детали.
3. Программирование расточных операций

**Вариант №2**

1. Основные преимущества станков с ЧПУ
2. Система координат инструмента.
3. Типовые переходы при обработке отверстий

**Вариант №3**

1. Этапы проектирования технологического процесса для станков с ЧПУ.
2. Особенности расчета траекторий инструмента
3. Особенности обработка пазов при фрезеровании на станках с ЧПУ.

**Вариант №4**

1. Системы инструментального обеспечения (СИО).
2. Структура УП
3. Линейная коррекция при фрезеровании на станках с ЧПУ.

**Вариант №5**

1. Определение номенклатуры деталей для изготовления на станках с ЧПУ и гибких производственных системах
2. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.
3. Упрощенная методика программирования сверлильных операций

**Вариант №6**

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта режущего инструмента
2. Запись слов в кадрах управляющей программы
3. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке

**Вариант №7**

1. Последовательность разработки управляющих программ
2. Значение вспомогательных функций
3. Общая методика программирования сверлильных операций

**Вариант №8**

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта станка с ЧПУ
2. Разработка расчетно-технологической карты (РТК)
3. Проектирование операций с использованием стержневого инструмента.

**Вариант №9**



1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Технологическая документация.
2. Связь систем координат.
3. Кодирование информации УП для сверлильных станков

#### Вариант №10

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта наладки станка
2. Ориентация осей стандартной системы координат станка
3. Реализация постоянных циклов обработки отверстий.

#### Вариант №11

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта обрабатываемого материала
2. Система координат детали.
3. Составление расчетно-технологической карты фрезерной операции

#### Вариант №12

1. Структура технологического процесса при обработке на станке с ЧПУ.
2. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Интерполяция
3. Программирование автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании

#### Вариант №13

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Сопроводительная документация.
2. Представление траектории обработки.
3. Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ

#### Вариант №14

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Операционная расчетно-технологическая карта
2. Формат кадра управляющей программы
3. Проектирование операций с использованием расточного инструмента.

#### Вариант №15

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Операционная карта
2. Структура программоносителя
3. Особенности объемной обработки при фрезеровании на станках с ЧПУ.

#### Вариант №16

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта крепежной оснастки материала
2. Значение подготовительных функций
3. Программирование профиля и циклов токарной обработки

#### Вариант №17

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта наладки инструмента
2. Правило правой руки
3. Особенности обработки контуров при фрезеровании на станках с ЧПУ.

#### Вариант №18

1. Система координат станка.
2. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Код ISO-7bit.
3. Основные особенности программирования токарных станков с ЧПУ.

#### Вариант №19

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Структура уп и ее формат
2. Коррекция прямоугольных контуров при фрезеровании на станках с ЧПУ.
3. Формируемые (составляемые) подпрограммы

#### Вариант №20

1. Помехозащищенность.
2. Этапы проектирования операций обработки отверстий.
3. Основные и дополнительные элементы контура детали.

#### Вариант №21

1. Структура кадров, составляющих УП
2. Методы обхода отверстий инструментами
3. Особенности обработка плоскостей при фрезеровании на станках с ЧПУ.

#### Вариант №22

1. Технологическая классификация отверстий
2. Способ врезания инструмента в металл. Расстояние между соседними проходами фрезы.
3. Правила применяемые при описании профиля при токарной обработке на станке с ЧПУ.

#### Вариант №23

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта крепежной оснастки материала
2. Значение подготовительных функций
3. Программирование профиля и циклов токарной обработки

#### Вариант №24

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта наладки инструмента
2. Правило правой руки
3. Особенности обработки контуров при фрезеровании на станках с ЧПУ.

#### Вариант №25

1. Дайте определение понятий, кратко откройте суть: Карта обрабатываемого материала
2. Система координат детали.
3. Составление расчетно-технологической карты фрезерной операции

### Инструктивная карта

Задание: на основании полученного чертежа детали, составьте схему базирования детали при выполнении указанной операции и рассчитайте возникающую погрешность обработки.

- Цель работы: для указанного вида обработки поверхности детали выбрать технологические

базы, составить схему базирования, рассчитать погрешность, возникающую при обработке.  
(Задание выполнять по чертежу детали).

Технология выполнения работы:

1. Определить исходные данные (деталь, обрабатываемые поверхности, вид операции, вид режущего инструмента, вид станка).
2. Выбрать технологические базы. Обосновать выбор каждой технологической базы.
3. Определить и начертить схему базирования детали.
4. Рассчитать погрешность базирования, возникающую при данной установке детали ( $\epsilon_d$ ).
5. Определить погрешность обработки детали ( $\epsilon_{об}$ ).
6. Сделать вывод по обеспечению требуемой точности обрабатываемой поверхности.
7. Указать пути повышения точности при обработке.

## Оценочные материалы по оценке учебной практики

по ПМ 02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

1. Способы базирования заготовок в приспособлении. Правило шести точек. Выбор баз.
2. Металлорежущие инструменты для обработки отверстий.
3. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке.
4. Рассчитать траекторию инструмента на токарной операции на станке с ЧПУ.
5. Основные определения, сокращения и понятия (СС; ГПС; РТК; ГПМ; РТЛ; АТСС; АСИО и др.). Захватные устройства промышленных роботов.
6. Системы автоматизированного проектирования, применяемые в машиностроении.
7. Системы CAD /CAM ,CAE.
8. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации программирования.

Задача 1. Предложить схему базирования и установки заготовки корпусной детали при обработке ее на операции фрезерования с выполнением технических требований (рис. 1).

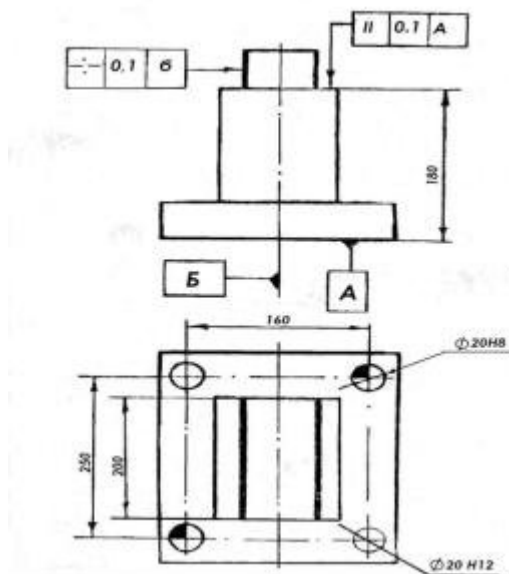


Рисунок 1 – Чертеж детали

Задача 2. Рассчитать погрешность базирования при обработке ступенчатого вала на токарном станке в центрах. Схема базирования приведена на рис. 2. Передний центр жесткий. Подрезка торцовых поверхностей производится параллельно двумя резцами, настроенными на размер  $lr$ . Допуски на размеры соответствуют 14 качеству точности (рис. 2).

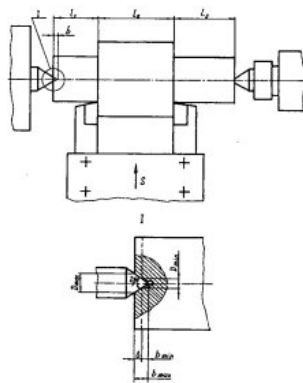


Рисунок 2 – Схема к расчету погрешности базирования

Задача 3. Рассчитать погрешность базирования цилиндрической заготовки в призме длиной 120 мм (рис. 3) при фрезеровании лыски за один рабочий ход на вертикально-фрезерном станке. Выдерживаемые размеры (мм):  $A_1 = 5-0,12$ ;  $A_2 = 35-0,25$ ;  $A_3 = 75-0,3$ ;  $l = 40$  мм. Длина призмы  $l_{пр} = 120$  мм. Угол призмы  $\alpha = 90^\circ$ . Заготовка предварительно обработана по цилиндрической поверхности по 14 качеству точности до диаметра  $D = 80-0,74$ .

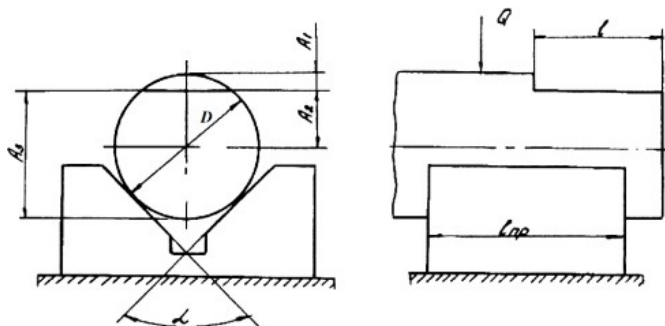


Рисунок 3 – Схема базирования цилиндрической заготовки

Задача 4. Определить погрешность базирования втулки на жесткой оправке с зазором и упором в торец (рис. 4) при точении наружной цилиндрической поверхности диаметром  $D=65-0,19$  мм. Заданные размеры (в мм):  $d_{опр}=30-0,03$ ;  $d_{овв}=30+0,13$ ;  $l=50$ . Наружная поверхность партии заготовок предварительно обработана в размер  $D_3=66-0,3$ .

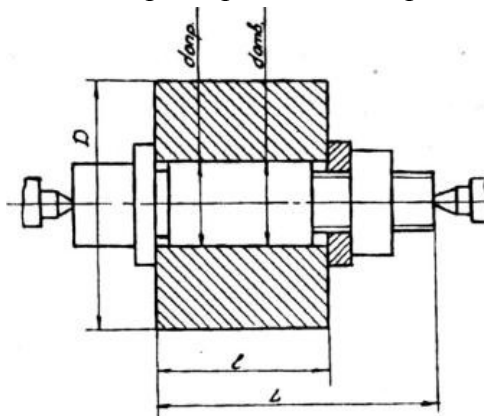


Рисунок 4 – Схема для расчета погрешности втулки

Задачи по всем темам дисциплины из сборника задач и упражнений по технологии машиностроения Ю.И. Гельфгат

### Критерии оценки:

Оценка "5" (отлично) ставится, если обучающийся: выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета.

Оценка **"4" (хорошо)** ставится, если обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней: не более одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух недочетов.

Оценка **"3" (удовлетворительно)** ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка **"2" (неудовлетворительно)** ставится, если обучающийся: допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; или если правильно выполнил менее половины работы

## **Оценочные материалы по оценке производственной практики**

по ПМ 02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

Оценка за дифференцированный зачет по производственной практике ПП.02 выставляется на основании результатов производственной практики - оценок наставника от предприятия и руководителя практики от учебного заведения.

### **Перечень документации по производственной практике ПП.02:**

1. Договор о прохождении производственной практики.
2. Дневник производственной практики:
  - ~ - аттестационный лист;
  - ~ - производственная характеристика с рекомендацией разряда;
  - ~ - отчет студента о прохождении производственной практики;
  - ~ - характеристика студента от наставника предприятия с освоением ОК1-9;ЛР6,13-21,24-29.
  - ~ - заключение с освоением ПК2.1 - 2.3, заверенное печатью предприятия.

Оценки за дифференцированный зачет выставляются в ведомость.

### **Критерии оценки:**

**Оценка 5 (отлично)** - 100 баллов, если 100-90 % оценок проставленных наставниками «отлично», остальные «хорошо».

**Оценка 4 (хорошо)** - 90 баллов, если 100 -90% оценок проставленных наставниками «хорошо», остальные «отлично».

**Оценка 3 (удовлетворительно)** - 75 баллов, если 70% оценок проставленных наставниками «удовлетворительно».

**Оценка 2 (неудовлетворительно)** - ниже 75 баллов, если 70 % оценок, проставленных наставниками «неудовлетворительно»