

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»  
Кыштымский филиал

**РАССМОТРЕНО**

Председатель ПЦК «ТСиМ»

\_\_\_\_\_/М.В.Базурова/

«

» июня 2023 г

**Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине**

ОП.05 Процессы формообразования и инструменты

по специальности среднего профессионального образования

15.02.16 Технология машиностроения

*Квалификация – техник - технолог*

Кыштым, 2023

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

преподаватель

М.Н.Репнева

Эксперты:

---

(место работы)

---

(занимаемая  
должность)

---

(инициалы,  
фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Комплект КИМ для текущего контроля	6
3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации	7

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств, предназначен для проверки результатов освоения профессиональной дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО Технология машиностроения

### Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1.1.1. Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и общих компетенций (ОК):

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки
1	2	3
ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	Данная компетенция будет формироваться при изучении следующих в цикле дисциплин.	Задания практических и лабораторных работ, выполняемых в течение года
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	-участие в мероприятиях, посвященных профессиональной деятельности; -правильность изложения сущности, особенностей и задач деятельности техника	Наблюдение за навыками работы в системе выполнения производственных заданий.
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- рациональность планирования и реализация профессиональной работы техника; - реализация алгоритма оценивания эффективности и качества	
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- грамотное выстраивание алгоритма действий в нестандартных ситуациях; -предусматривает риски производственных ситуаций;	
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- результативность поисковых запросов; -результативность анализа и синтеза информации;	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- рациональность выбора и использования ИКТ в соответствии с поставленными целями;	

1.1.2. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
Освоенные умения:	Самооценка. Оценка преподавателя в ходе проведения лабораторных работ и практических занятий. Наблюдение. Контрольные работы. Экзамен.	Задания для экзамена (тесты и практические задания) Вар.1-30,
-пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;		
- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;		
- производить расчет режимов резания при различных видах обработки.		
Усвоенные знания:		
- основные методы формообразования заготовок;		
- основные методы обработки металлов резанием;		
- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента <sup>4</sup> - виды лезвийного инструмента и область его применения;		
- методика и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.		

## **1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Текущий контроль освоения программы профессиональной дисциплины предусматривает рейтинговую систему оценки и проводится в пределах учебного времени, отведенного на её изучение с использованием таких методов как устный, письменный, практический, самоконтроль.

Оценка освоения программы профессиональной дисциплины проводится в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации» и рабочим учебным планом в форме экзамена

### **1.2.1. Форма итоговой аттестации по ОПОП при освоении учебной дисциплины: экзамен**

### **1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы ОП**

Итоговый контроль освоения дисциплины «Процессы формообразования и инструмент» осуществляется на экзамене. Условием допуска к экзамену является положительная текущая аттестация по всем практическим работам учебной дисциплины, ключевым теоретическим вопросам дисциплины (проверка выполняется текущим контролем).

Экзамен проводится по билетам с теоретическими вопросами и практической частью (Задачей).

#### **Основные печатные издания**

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

3. Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7252-9

4. Зубарев Ю., М. Основы резания материалов и режущий инструмент. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев, Р. Н. Битюков— Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7253-6

#### **Дополнительные источники**

1. Энциклопедия по машиностроению – URL: <http://mash-xxl.info/>
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru>

### 3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации

#### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ количество вариантов 30

Оцениваем знания и умения по дисциплине

##### **Условия выполнения задания.**

Задание выполняется в учебной аудитории, время выполнения задания 2 академических часа.

Используемое оборудование: режущий инструмент, интернет-ресурс, билеты

##### **Инструкция**

1. Задание выполняется в два этапа:

- дайте ответы на предложенные теоретические вопросы;
- выполните практическое задание (решите задачу)

2. При выполнении практического задания Вы можете воспользоваться: режущим инструментом и Интернет-ресурсом, справочниками, плакатами

3. Максимальное время выполнения задания – 120 мин. (теоретическое задание – 30 мин., практическое задание – 30 мин.)

##### **Теоретическое задание.**

1. Процесс фрезерования: применение, основные движения, виды фрезерования и основные типы фрез.
2. Обработка поверхностей цилиндрическими и дисковыми фрезами. Схема обработки.
3. Элементы режимов резания и среза при фрезеровании.
4. Расчет основного (машинного) времени при цилиндрическом и дисковом фрезеровании, расчетные схемы, анализ формулы.
5. Встречное и попутное фрезерование: схемы, характеристика, применение.
6. Схемы, действующие при цилиндрическом фрезеровании на инструмент, заготовку и станок.
7. Обработка торцовыми и концевыми фрезами: назначение, схемы, обработки.
8. Расчет основного (машинного) времени при торцовом и концевом фрезеровании.
9. Общая классификация фрез.
10. Фрезы с остроконечными зубьями: характеристика, форма зубьев и геометрические элементы.
11. Конструкции цилиндрических и дисковых фрез, выбор элементов конструкции и геометрии зубьев.
12. Конструкции торцовых и концевых фрез, и их выбор.
13. Затылованные фрезы, их форма и размеры зубьев, заточка.
14. Расчет элементов конструкции затылованной фрезы.
15. Методика расчета режимов резания при фрезеровании (по практическим работам).
16. Методы нарезания резьбы. Резьбонарезные инструменты, их применение.

17. Процесс резьбонарезания резцами и гребенками, технологические схемы, элементы режима резания, основное время.
18. Резьбовые резцы и гребенки, их типы, конструкция и геометрия.
19. Процесс резьбонарезания метчиком: технологическая схема, элементы режима резания, основное время.
20. Метчики, их типы, конструкция и геометрические элементы.
21. Нарезание резьбы плашками. Конструкция плашки.
22. Нарезание резьбы резьбонарезными головками. Типы головок, их конструкция.
23. Резьбонарезание фрезами.
24. Нарезание резьбы резьбовыми фрезами.
25. Методика назначения режима резания при резьбонарезании метчиком.
26. Способы нарезания зубьев зубчатых колес. Метод копирования, метод обкатки: определение, инструменты.
27. Нарезание зубьев зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами, область применения, схемы обработки, элементы режима резания.
28. Нарезание зубьев зубчатых колес червячными фрезами, технологическая схема, элементы режима резания.
29. Нарезание зубьев цилиндрических зубчатых колес долбяками; технологическая схема, элементы режима резания.
30. Расчет основного времени  $T_O$  при нарезании зубьев цилиндрических колес червячными фрезами, расчетная схема, анализ формулы расчета (по практическим работам).
31. Расчет основного времени  $T_O$  при зубодолблении, расчетная схема, анализ формулы (по практическим)
32. Нарезание конических прямозубых колес зубостроганием, технологическая схема, элементы режима резания.
33. Конструкция зубострогального резца, элементы режущей части.
34. Нарезание конических колес с дуговыми зубьями, конструкция зуборезной головки.
35. Общая классификация протяжек, особенности протяжек по схеме срезания припуска. Конструкция наружных протяжек.
36. Режущий инструмент при протягивании, конструкция круглой внутренней протяжки, геометрия зубьев.
37. Зубодолбежные головки (головки для контурного зубодолбления).
38. Классификация червячных модульных фрез, конструкция сборных червячных фрез. Выбор.
39. Шевингование зубчатых колес, назначение, инструменты, технологическая схема.
40. Методика назначения режима резания при зубодолблении (по практической)
41. Процесс протягивания, назначение, область применения, особенность протягивания и прошивания.
42. Элементы режима резания и среза при протягивании. Основное время  $T_O$



43. Сила резания  $P_Z$  и скорость резания  $V$  при протягивании, расчет и проверка по станку.
44. Процессы шлифования, применение и особенности.
- 45.Зуборезные долбяки, применение, типы конструкции долбяка и геометрические элементы.
46. Элементы конструкции червячных фрез для цилиндрических колес, их выбор и расчет.
- 47.Дисковые и пальцевые модульные фрезы: применение, элементы конструкции.
48. Абразивные материалы, их свойства и применение.
49. Расчет элементов конструкции внутренней протяжки: исходные данные; подача на зуб, форма и размеры зубьев и канавок, число зубьев.
50. Наружное круглое шлифование в центрах, схемы обработки поверхностей, виды шлифования.
51. Расчет элементов конструкции внутренней протяжки: диаметры, длина, расчет на прочность.
52. Характеристика абразивных инструментов: зернистость, твердость, структура, связка.
53. Внутреннее шлифование: виды, схемы, элементы режима резания, основное время.
54. Элементы режима резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах.
55. Бесцентровое наружное шлифование.
56. Плоское шлифование: виды, схемы, элементы режима резания.
57. Отделочная обработка материалов.
58. Электрофизическая обработка материалов.
59. Электрохимическая и анодно-механическая обработка материалов.
60. Лучевая обработка материалов.

### Практическое задание. (Задачи)

1. Выбрать режущий инструмент при нарезании резьбы на вертикально - сверлильном станке в заготовке из стали средней твердости. Размеры резьбы:  $M16 \times 1,5$  Отверстие глухое. Инструмент одинарный.
2. Рассчитать силу  $P_z$  и круглую протяжку на прочность при обработке отверстия от  $D_o = 29,6 \text{ мм}$  до  $D = 30 \text{ мм}$  длина отверстия 40 мм в заготовке из стали 40 х НВ 207 1000 Мпа. Протяжка профильная с шагом зубьев 10 мм и высотой  $h = 4.8 \text{ мм}$ , подача  $S_z = 0,03 \text{ мм}$ . Материал рабочей части протяжки - быстрорежущая сталь.
3. Рассчитать основное время при нарезании метрической резьбы метчиком на вертикально- сверлильном станке. Размеры резьбы: диаметр М16, шаг 2 мм, длина 40 мм. Скорость главного движения 16 м мин. Скорость вращения метчика при обратном ходе больше в 1.3 раза.
4. Выбрать инструмент при резбифрезеровании короткой метрической наружной резьбы шагом 2 мм и длиной 30 мм. Обработка чистовая. Материал заготовки – сталь 40  $\sigma$  650 Мпа.
5. Рассчитать основное время  $T_o$  при нарезании цилиндрического зубчатого колеса (модуль 30 мм число зубьев 40, ширина венца 30 мм) червячной фрезой (диаметр фрезы-100 мм, число заходов-2) Скорость главного движения 20 м ,мин, подача 2 мм об. Угол установки фрезы 0. Одновременно обрабатывается две заготовки, обработка однократная.
6. Рассчитать основное время обработки при нарезании долбяком цилиндрического зубчатого колеса ( $m = 3 \text{ мм}$ ,  $z = 40$ , ширина венца,  $b = 30 \text{ мм}$ ). Скорость главного движения 20 м мин, круговая подача 0,3 мм/об. Х, радиальная подача 0,06 мм/об. Пробег долбяка 6 мм/об. Обработка однократная.
7. Рассчитать основное время  $T_o$  предварительного шлифования поверхности вала на кругло шлифовальном станке от  $D = 25,5 \text{ мм}$ ., длина обработки 150 мм. Скорость вращения заготовки 25,5 м мин. Продольная подача  $S_{пр} = 30 \text{ мм об.}$ , радиальная подача 0,02 мм/об. Шлифование много проходное.
8. Определить основное время при круглом шлифовании методом врезания шейки вала от  $D = 29,06 \text{ мм}$ . Скорость вращения заготовки  $v = 20 \text{ м мин.}$  Радиальная подача  $S_{ра} = 0,005 \text{ мм об.}$  Обработка чистовая.

9. Определить длину режущей части круглой протяжки для обработки отверстия в заготовке от  $D_o=25,4$  мм до D 26H8 длина 50 мм, коэффициент заполнения канавки 3. Подачу принимать по нормативам. Справочник технолога Машиностроителя.

10. Рассчитать основное время при нарезании зубьев цилиндрического колеса (модуль  $m=2,5$  мм, число зубьев  $z=30$ , ширина венца 30 мм) долбяком за один проход. Обработка однократная окончательная. Режим резания:  $v=15$  м/мин.  $S_{\text{рад}}=0,4$  мм/дв х,  $S=0,1$  м/дв/ход. Перебег долбяка в направлении главного движения 6 мм.

11. Выбрать режущий инструмент для круглого наружного шлифования. Обработка чистовая, шероховатость обработанной поверхности  $R_a=1,0$  мкм. Материал заготовки серый чугун НБ 200. Станок модели 3М151.

12. Рассчитать длину режущей части протяжки для обработки шпоночного паза глубиной 6 мм и длиной 40 мм. Протяжка профильная коэффициент заполнения канавки принять  $K=3$ , заготовка- сталь. Подача на зуб принять по нормативам. Справочник технолога машиностроителя.

13. Выбрать режущий инструмент для чистового круглого шлифования методом продольной подачи (многопроходные). Материал заготовки сталь 40 х, закаленная НРС35. Шероховатость поверхности  $R_a=0,1$  мкм. Справочник металлиста.

14. Рассчитать основное время при нарезании цилиндрического колеса  $T_o$  (модуль  $m=2$  мм, число зубьев  $z=30$ , ширина венца  $b=35$  мм) червячной фрезой (диаметр фрезы  $D_{\text{фр}}=180$  мм, число заходов 1). Скорость главного движения 20 м/мин, подача 1 мм/об. Число заготовок -1 Обработка однократная окончательная. Угол установки фрезы —  $5^\circ$

15. Рассчитать диаметры режущих и калибрующих зубьев круглой внутренней протяжки для обработки отверстия  $D=20$  H8,  $S=0,02$  мм зуб.диаметр исходного отверстия  $D_o=19,6$  мм при работе протяжки — разбивка  $h=0,005$  мм.

16. Рассчитать основное время  $T_o$  обработки отверстия протяжкой от  $D_o=23,5$  мм до  $D=24$  длина отверстия 50 мм. Режим резания:  $S=0,05$  мм/зуб  $v=20$  м/мин. Протяжка профильная с шагом зубьев  $P=10$  мм. с числом калибрующих зубьев  $Z_k=6$ , число режущих зубьев необходимо определить.

17. Назначить режим резания при обработке цилиндрического отверстия от  $D_o=25,6$  мм до  $D=26$  Н7 мм в заготовке из стали 40Х (НВ 270) протяжкой из быстрорежущей стали по профильной схеме резания. Справочник технолога машиностроителя.

18. Определить основное время при фрезеровании паза 9 ширина  $B=20$  мм, длина 200 мм, высота 10 мм ) дисковой фрезой  $D_{фр}100$  мм. 10 - число зубьев фрезы. Подача на зуб 0,1 мм/зуб. Скорость главного движения 20 м/мин обработка черновая.

19. Рассчитать основное время при фрезеровании паза концевой фрезой. Размеры паза: ширина 20 мм. Глубина паза 6 мм. Длина 150 мм. Подача  $S_o=0,5$  мм/об, скорость главного движения 20 м/мин. Обработка чистовая.

20. Рассчитать основное время обработки плоской цилиндрической фрезой. Ширина поверхности 75 мм, длина 300 мм, обработка предварительная  $R_a=80$ . Режим резания: глубина  $t=4$  мм, подача  $S_o=0,2$  мм/зуб,  $v=28$  м/мин. Диаметр фрезы 90 мм. Число зубьев -8.

21. Рассчитать основное время  $T_o$  при фрезеровании паза дисковой фрезой  $D_{фр}100$  мм, число зубьев -10. Размеры паза: длина 150 мм, глубина 7 мм, ширина 15 мм. Режим резания: подача  $S=0,4$  мм/об. Скорость резания 25 м/мин обработка чистовая.

22. Рассчитать силу  $P_z$  и коэффициент загрузки фрезерного станка по мощности при торцовом фрезеровании заготовки из стали 40 прочностью  $\sigma=700$  МПа. Режим резания:  $t=5$  мм,  $S=0,1$  мм/зуб,  $v=70$  м/мин, ширина фрезерования 1000 мм. Фреза Т5К10, диаметром 150 мм, числом зубьев- 15. Мощность электродвигателя станка -10 КВт. Кпд=8%. Справочник технолога машиностроителя.

23 . Выбрать режущий инструмент для обработки плоской поверхности на вертикально фрезерном станке. Ширина заготовки 100 мм. Материал заготовки сталь 45,  $\sigma=600$  МПа. Обработка черновая. Обосновать выбор. Справочник технолога машиностроителя. Том 2.

24. Выбрать режущий инструмент для нарезания зубьев цилиндрического колеса на зубодолбежном станке (модуль 2 мм, колесо прямозубое, степень точности — 8). Заготовка сталь 25 ХГТ, 1000 МПа. Обосновать выбор.

25. Выбрать режущий инструмент цилиндрического зубчатого колеса с косым зубом на зубофрезерном станке. Модуль  $m=3,5$  мм. Степень точности колеса - 9. Обосновать выбор.

26. Рассчитать допускаемую скорость главного движения резания при фрезеровании паза шириной 20 мм и глубиной 20 мм дисковой фрезой со вставными ножами из быстрорежущей стали ( $D_{фр}=125\text{мм}$ , число зубьев-18). Заготовка без корки сталь 40,  $\sigma = 600\text{ Мпа}$ .
27. Выбрать режущий инструмент и обосновать свой выбор для фрезерования паза на вертикально фрезерном станке. Размеры паза: ширина  $B = 25\text{ мм}$ , глубина 15 мм. Материал заготовки сталь 35ХГСА НВ241. Справочник технолога машиностроителя.
28. Рассчитать основное время при шлифовании шейки вала поперечной подачей  
(врезное)  $D = 30\text{ мм}$ . Подача  $S = 0,003\text{ мм/об}$ , припуск на сторону составляет 0,5 мм, скорость заготовки 15 м/мин.
29. Рассчитать необходимую мощность электродвигателя круглошлифовального станка ( $\eta = 0,7$ ) при круглом наружном шлифовании вала  $D = 40\text{ мм}$ , с продольной подачей  $S_{пр} = 18\text{ мм об}$ . Поперечная подача на каждый ход  $S = 0,01\text{ мм}$ , окружная подача заготовки  $S_{окр} = 20\text{ м мин}$ .
30. Выбрать режущий инструмент для скоростного фрезерования плоской поверхности (ширина 80 мм) на вертикально фрезерном станке. Материал заготовки сталь 20ХГТ,  $\sigma = 900\text{ Мпа}$ . Обработка чистовая. Обосновать выбор.