



---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ФГБОУ ВО

"БГТУ"

О.Н. Федонин

«28» мая 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ОПЦ. 06 «ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»**

Специальность:	<b>15.02.16 Технология машиностроения</b>
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	Техник-технолог
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2024

Брянск 2024

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины **ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»**

(далее — МР)

для специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

Разработал:

преподаватель ПК БГТУ

В.А.Сиротина

МР рассмотрена и одобрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии « Технология  
машиностроения» ПК БГТУ (далее — ПЦК)

от «28» мая 2024 г., протокол № 7

Председатель ПЦК

Л.М.Курашова

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ

по учебной работе

Л.А.Лазарева

© Сиротина В.А.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта фонда оценочных средств .....	
2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке .....	
3. Оценка уровня освоения профессионального модуля: .....	
3.1. Формы и методы оценивания .....	
3.2. Типовые задания для оценки освоения профессионального модуля .....	
3. 2.1. Комплект фонда оценочных средств для входного контроля... <b>Ошибка!</b>	
<b>Закладка не определена.</b>	
3.2.2. Комплект фонда оценочных для текущего контроля .....	
3.2.3. Комплект фонда оценочных средств для промежуточной аттестации ...	
4. Список литературы	

**Паспорт комплекта фонда оценочных средств**  
**ОПЦ. 06 «ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»**

**1.1 Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**, освоивших программу учебной дисциплины **ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»**, которая является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения. ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в дифференцированного зачета.

ФОС разработан в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения СПО специальностям в части освоения *общепрофессионального* цикла и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты».

**1.2 ФОС учебной дисциплины ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»** позволяет осуществить комплексную оценку овладения следующими профессиональными и общими компетенциями предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения :

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

и профессиональные компетенции:

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 1	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.4	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин

### 1.3 Формы контроля и оценивания УД

Формой итоговой аттестации, предусмотренной учебным планом специальности, по учебной дисциплине **ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»** является

4 семестр- зачета -;

5 семестр- экзамен

#### **Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.**

В результате освоения учебной дисциплины ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения умениями, знаниями.

#### **Требования к уровню подготовки, перечень контролируемых компетенций**

Требования к уровню подготовки по УД	Перечень контролируемых компетенций
уметь:	ОК1,2,3,9 ПК 1.4,
<p>У1-пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;</p> <p>У2- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;</p> <p>У3- производить расчет режимов резания при различных видах обработки;</p> <p>У4- выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p>	

знать:	
31- основные методы формообразования заготовок; 32- основные методы обработки металлов резанием; 33- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; 34- виды лезвийного инструмента и область его применения; 35- методику и расчет рациональных режимов резания при	

### 3 Оценка уровня освоения УД

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

При оценивании используется 5- балльная система. Критерии оценки различных форм контроля результатов обучения отображены в таблице.

#### Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Умения</b>		
У1-пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;	Обоснованность выбора режущего инструмента по справочникам и другим информационным источникам, в т.ч. Internet.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении самостоятельных работ, тестирования, контрольных работ и других
У2- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;	Обоснованность выбора геометрических параметров режущего инструмента по справочникам и другим информационным источникам, в т.ч. Internet	

У3- производить расчет режимов резания при различных видах обработки:	Рациональность выбора и точность расчета режимов резания по справочнику и паспорту станка с учетом основ теории резания металлов	видов текущего контроля, Экзамен
У4- выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	Правильность выбора базирования заготовок, оборудования, инструмента и оснастки.	
<b>Знания</b>		
31-основные методы формообразования заготовок;	Правильность определения вида заготовки для обрабатываемой детали	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов проектной работы, наблюдении в процессе практических занятий, экзамен
32- основные методы обработки металлов резанием;	Правильность и грамотность проектирования и оформления технологических процессов в соответствии со стандартами	
33- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;	Обоснованность выбора инструментального материала режущего инструмента по справочникам и другим информационным источникам, в т.ч. Internet	
34-виды лезвийного инструмента и область его применения;	Обоснованность выбора режущего инструмента по справочникам и другим информационным источникам, в т.ч. Internet	
35-методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки	Рациональность выбора и точность расчета режимов резания по справочнику и паспорту станка с учетом основ теории резания металлов;	

### **3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты».**

#### **3.2.1 Комплект фонда оценочных средств для входного контроля.**

##### **1.ОПРЕДЕЛИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СПЛАВА ХВГ:**

- A) 6% Co, 15% Ti C, 79% WC;
- B) 8% Co, 92% WC;
- C) 6% Co, 14% (Ti C+TaC), 80% WC;
- D) 18% W, 72% инструментальная сталь;
- E) 1% C, 1%Cr, 1% W, 1% Mn, 96% Fe.

##### **2 ОПРЕДЕЛИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СПЛАВА P18:**

- A) 6% Co, 15% Ti C, 79% WC;
- B) 8% Co, 92% WC;
- C) 6% Co, 14% (Ti C+TaC), 80% WC;
- D) 18% W, 82% Fe, 1% C ;
- E) 1% C, 1% W, 1% Mn, 97% Fe.

##### **3 Между передней и главной задней поверхностями находится:**

- A) угол заострения резца;
- B) главный задний угол резца;
- C) передний угол резца;
- D) вспомогательный задний угол резца;
- E) угол резания резца.

##### **4 Между главной задней поверхностью и плоскостью резания находится:**

- A) угол заострения резца;
- B) главный задний угол резца;
- C) передний угол резца;
- D) вспомогательный задний угол резца;
- E) угол резания резца.

##### **5 Какой угол находится между главной и вспомогательной режущими кромками:**

- A) угол при вершине резца в плане;
- B) угол наклона главной режущей кромки резца;
- C) вспомогательный угол резца в плане;
- D) вспомогательный задний угол резца;
- E) главный угол резца в плане.

##### **6 Как называется поверхность резца, по которой сходит стружка:**

- A) вспомогательная задняя поверхность;
- B) главная задняя поверхность резца;
- C) передняя поверхность резца;



- D) главная секущая плоскость;
- E) вспомогательная секущая плоскость.

**7 Как называется поверхность, с которой снимается слой металла:**

- A) поверхность резания;
- B) обрабатываемая поверхность;
- C) обработанная поверхность;
- D) основная плоскость;
- E) плоскость резания.

**8 Поверхность, полученная после снятия слоя металла, это:**

- A) поверхность резания;
- B) обрабатываемая поверхность;
- C) обработанная поверхность;
- D) основная плоскость;
- E) плоскость резания.

**9 Как называется поверхность, образуемая непосредственно режущей кромкой:**

- A) поверхность резания;
- B) обрабатываемая поверхность;
- C) обработанная поверхность;
- D) основная плоскость;
- E) плоскость резания.

**10 Какой инструмент используется для образования отверстий в сплошном материале:**

- A) зенкер;
- B) развертка;
- C) сверло;
- D) зензубель;
- E) калёвка.

**11 Какой инструмент используется для обработки отверстий, предварительно расточенных или обработанных зенкером:**

- A) зенкер;
- B) развертка;
- C) сверло;
- D) зензубель;
- E) калёвка.

**12 Какой резец предназначен для обработки внутренних поверхностей:**

- A) проходной токарный резец;
- B) отрезной токарный резец;
- C) расточной токарный резец;
- D) подрезной токарный резец;
- E) фасонный токарный резец.

**13 Какой резец предназначен для обработки поверхностей сложной формы:**

- A) проходной токарный резец;

- В) отрезной токарный резец;
- С) расточной токарный резец;
- Д) подрезной токарный резец;
- Е) фасонный токарный резец.

**14 Из какого материала изготавливают стержни резцов:**

- А) из кубического нитрида бора;
- В) из минералокерамики;
- С) из качественной сортовой стали;
- Д) из высокопрочного чугуна;
- Е) из твердых сплавов.

**15 Какое действие обозначают термины - абразивный, адгезионный, диффузионный:**

- А) вид обработки;
- В) износ инструмента;
- С) название инструмента;
- Д) способ контроля;
- Е) оценка качества.

**16 Какую операцию выполняют метчиками:**

- А) нарезание наружной резьбы;
- В) нарезание внутренней резьбы;
- С) нарезание однозаходной резьбы;
- Д) нарезание многозаходной резьбы;
- Е) контроль резьбомеров.

**17 Шаг какой резьбы измеряется в миллиметрах:**

- А) питчевой;
- В) дюймовой;
- С) модульной;
- Д) метрической;
- Е) червячной.

**18 Угол при вершине  $55^\circ$  имеет резьба:**

- А) метрическая;
- В) дюймовая;
- С) модульная и червячная;
- Д) метрическая и упорная;
- Е) червячная и ленточная.

**19 Величина перемещения резца за один оборот детали, это:**

- А) глубина резания;
- В) подача при точении;
- С) скорость резания при точении;
- Д) уменьшение диаметра;
- Е) уменьшение длины.

**20 Расстояние между обработанной и обрабатываемой поверхностями, это:**

- А) глубина резания;
- В) подача при точении;

- С) скорость резания при точении;
- Д) уменьшение диаметра;
- Е) уменьшение длины.

**21 По формуле  $V = \frac{\pi D n}{1000}$  определяется:**

- А) величина врезания фрезы при фрезеровании торцовой фрезой, диаметр которой больше ширины поверхности;
- В) мощность электродвигателя станка;
- С) глубина резания при точении;
- Д) скорость резания при главном вращательном движении;
- Е) величина врезания резца при точении.

**22 По формуле  $2t = \frac{D-d}{2}$  определяется:**

- А) величина врезания фрезы при фрезеровании торцовой фрезой, диаметр которой больше ширины поверхности;
- В) мощность электродвигателя станка;
- С) глубина резания при точении;
- Д) скорость резания при главном вращательном движении;
- Е) величина врезания резца при точении.

**23 По формуле  $N_{\varepsilon} = \frac{N_e}{\eta_{\text{ст}}}$  определяется:**

- А) величина врезания фрезы при фрезеровании торцовой фрезой, диаметр которой больше ширины поверхности;
- В) мощность электродвигателя станка;
- С) глубина резания при точении;
- Д) скорость резания при главном вращательном движении;
- Е) величина врезания резца при точении.

**24 По формуле  $L_2 = 0,5 D - (\sqrt{D^2 - B^2})$  определяется:**

- А) величина врезания фрезы при фрезеровании торцовой фрезой, диаметр которой больше ширины поверхности;
- В) мощность электродвигателя станка;
- С) глубина резания при точении;
- Д) скорость резания при главном вращательном движении;
- Е) величина врезания резца при точении.

**25 По формуле  $t = \frac{D}{2}$  определяется:**

- А) мощность, затрачиваемая на процесс резания при точении;
- В) глубина резания при сверлении;
- С) заход резьбы в многозаходной резьбе;
- Д) скорость резания при зубодолблении;
- Е) глубина резания при растачивании отверстий.

**26 По формуле  $N_e = \frac{P_z \cdot V}{102 \cdot 60}$  определяется:**

- А) мощность, затрачиваемая на процесс резания при точении;
- В) глубина резания при сверлении;
- С) заход резьбы в многозаходной резьбе;
- Д) скорость резания при зубодолблении;

Е) глубина резания при растачивании отверстий.

**27 Для нарезания зубьев зубчатых колес используется:**

- А) модульная фреза;
- В) фреза с затылованными зубьями;
- С) концевая фреза;
- Д) фреза с остроконечными зубьями;
- Е) фасонная фреза.

**28 У какой фрезы задняя поверхность изготовлена по спирали**

**Архимеда:**

- А) у модульной фрезы;
- В) у фрезы с затылованными зубьями;
- С) у концевой фрезы;
- Д) у фрезы с остроконечными зубьями;
- Е) у фасонной фрезы.

**29 У какой фрезы нестандартный профиль зуба:**

- А) у модульной фрезы;
- В) у фрезы с затылованными зубьями;
- С) у концевой фрезы;
- Д) у фрезы с остроконечными зубьями;
- Е) у фасонной фрезы.

**30 Как называется фреза с диаметром, превышающим её ширину:**

- А) дисковая фреза;
- В) односторонняя фреза;
- С) двухсторонняя фреза;
- Д) трехсторонняя фреза;
- Е) цилиндрическая фреза.

**31 Как называется фреза имеющая режущие кромки только на цилиндрической поверхности:**

- А) дисковая фреза;
- В) односторонняя фреза;
- С) двухсторонняя фреза;
- Д) трехсторонняя фреза;
- Е) цилиндрическая фреза.

**32 Каким приспособлением делят окружности на необходимое количество равных частей:**

- А) делительной головкой;
- В) простым делением окружности на равные части;
- С) сложным (дифференциальным) делением окружности на равные части;
- Д) нарезанием винтовых канавок делительной головкой;
- Е) обработкой поверхности не параллельной движениям подач.

**33 Как называется осевой инструмент для образования внутреннего конуса в начале отверстия:**

- А) прошивка;
- В) протяжка;

- С) зенковка;
- Д) цековка;
- Е) центровочное сверло

### 3.2.2 Комплект фонда оценочных средств для текущего контроля. -Тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости.

#### Задание 1.

По эмпирическим формулам теории резания определить силы резания  $P_y$  и  $P_x$  при продольном точении заготовки из стали 40 с пределом прочности  $\sigma_B = 650$  МПа (65 кгс/мм<sup>2</sup>) резцом с пластиной из твердого сплава Т5К10. Глубина резания  $t = 4$  мм; подача резца  $S = 0,6$  мм/об; скорость резания  $V = 110$  м/мин. Геометрические параметры резца: форма передней поверхности — радиусная с фаской;  $\phi = 60^\circ$ ;  $\phi_1 = 10^\circ$ ;  $\alpha = 8^\circ$ ;  $\gamma = 10^\circ$ ;  $\lambda = +5^\circ$ ;  $r = 1$  мм. 12

#### Задание 2.

**Задача 1** Определить мощность  $N_{рез}$ , затрачиваемую на резание, если при продольном точении заготовки диаметром  $\varnothing 70$  мм со скоростью резания  $V = 140$  м/мин тангенциальная сила резания  $P_z = 3100$  Н.

**Задача 2.** Определить мощность  $N_{рез}$ , затрачиваемую на резание, если при продольном точении заготовки диаметром  $D$  (мм) со скоростью резания  $V$  (м/мин) тангенциальная сила резания составила  $P_z$  (кгс)

Таблица 1. Данные к задаче 2.

№ варианта	D, мм	v		P <sub>z</sub>		№ варианта	D, мм	v		P <sub>z</sub>	
		м/мин	м/с	Н	кгс			м/мин	м/с	Н	кгс
1	140	75	1,25	2750	275	6	70	110	1,83	3200	320
2	160	130	2,16	2200	220	7	220	60	1	4000	400
3	65	180	3	3000	300	8	85	265	4,42	600	60
4	45	240	4	1050	105	9	110	90	1,5	3250	325
5	90	64	1,06	3600	360	10	30	150	2,5	500	50

#### Задача 3.

На токарно-винторезном станке 16К20 заготовка обрабатывается резцом из твердого сплава с заданными углами  $\phi$  и  $\gamma$  при глубине резания  $t$  (мм), подаче  $S$  (мм/об) и скорости резания  $V$  (м/мин) (таблица 2). Определить: 1) с помощью таблиц нормативов мощность, затрачиваемую на резание; 2) достаточна ли мощность станка для работы с заданным режимом резания

Таблица 2. Данные к задаче 3.

№ варианта	Материал заготовки	Режим резания				Геометрические параметры резца, °	
		t, мм	s, мм/об	v		γ	φ
				м/мин	м/с		
1	Сталь Ст3, $\sigma_B = 460$ МПа ( $\sim 46$ кгс/мм <sup>2</sup> )	3	0,87	125	2,08	+10	45
2	Серый чугун СЧ 15, HB 180	5,5	0,78	70	1,17	+5	90
3	Сталь 40, $\sigma_B = 650$ МПа ( $\sim 65$ кгс/мм <sup>2</sup> )	4,5	0,7	86	1,43	+10	60
4	Серый чугун СЧ 20, HB 190	5	0,87	75	1,25	+5	45
5	Сталь 45X, $\sigma_B = 750$ МПа ( $\sim 75$ кгс/мм <sup>2</sup> )	3,5	0,7	100	1,67	+10	90
6	Серый чугун СЧ 25, HB 200	4,5	0,87	82	1,37	+5	45
7	Сталь 30XН3А, $\sigma_B = 800$ МПа ( $\sim 80$ кгс/мм <sup>2</sup> )	3	0,61	120	2	-10	60
8	Серый чугун СЧ 10, HB 170	4	0,95	92	1,53	+5	90
9	Сталь 35ХМ, $\sigma_B = 780$ МПа ( $\sim 78$ кгс/мм <sup>2</sup> )	3,8	0,57	105	1,75	+10	45
10	Серый чугун СЧ 30, HB 220	3	0,95	70	1,17	+5	60

**Задача 4.** На токарно-винторезном станке 16К20 обтачивают заготовку диаметром D до диаметра d. Длина обрабатываемой поверхности l, длина заготовки l<sub>1</sub> (таблица 3). Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время. Таблица 3 Данные к задаче

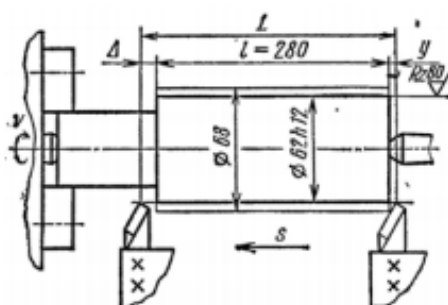
№ варианта	Материал заготовки	Заготовка	Способ крепления заготовки	Обработка и параметр шероховатости поверхности, мкм	Система станок — инструмент — заготовка	D	d	l	l <sub>1</sub>
						мм			
1	Сталь Ст5, $\sigma_B = 600$ МПа ( $\sim 60$ кгс/мм <sup>2</sup> )	Поковка	В центрах	Обтачивание на проход предварительное, Rz = 80	Средняя	90	83A12	290	450
2	Серый чугун СЧ 10, HB 160	Отливка с коркой	В патроне	То же	Жесткая	100	92A12	40	65
3	Сталь 45, $\sigma_B = 680$ МПа ( $\sim 68$ кгс/мм <sup>2</sup> )	Предварительно обработанный прокат	В центрах	Обтачивание в упор окончательное, Ra = 2	Нежесткая	52,5	50A9	550	740
4	Серый чугун СЧ 20, HB 200	Отливка с коркой	В патроне с поджатием центром задней бабки	Обтачивание до кулачков предварительное, Rz = 80	Средняя	90	82A12	340	400
5	Сталь 45X, $\sigma_B = 750$ МПа ( $\sim 75$ кгс/мм <sup>2</sup> )	Штампованная, предварительно обработанная	В патроне	Обтачивание в упор окончательное, Rz = 20		122,5	120A11	95	250
6	Бронза Бр. АЖ 9-4, HB 120	Отливка с коркой	В патроне с поджатием центром задней бабки	Обтачивание до кулачков предварительное, Rz = 80	Жесткая	110	102A12	440	500
7	Серый чугун СЧ 30, HB 220	Отливка без корки	В патроне	Обтачивание на проход окончательное, Ra = 2		152	150A9	50	80
8	Сталь 40 ХН, $\sigma_B = 750$ МПа ( $\sim 75$ кгс/мм <sup>2</sup> )	Поковка	В центрах	Обтачивание на проход предварительное, Rz = 80	Нежесткая	64	57A12	400	820
9	Сплав АЛ2, HB 50	Отливка без корки	В патроне	Обтачивание в упор окончательное, Rz = 20	Жесткая	160	152A11	75	105
10	Сталь 20, $\sigma_B = 500$ МПа ( $\sim 50$ кгс/мм <sup>2</sup> )	Штампованная	В центрах	Обтачивание на проход предварительное, Rz = 80	Средняя	72	67A12	225	390

**Задача 5.** Сконструировать алмазный токарный резец для обработки заданного материала. Глубина резания t (мм), подача S (мм/об). Проходной резец используют на токарно-винторезном станке 1Е61М, а расточный — на алмазно-расточном 2А710. Конструкцию резца выбрать по стандартам, указанным выше, или другим справочным таблицам.

Таблица 5. Данные к задаче

№ варианта	Резец	Материал заготовки	$t$ , мм	$s$ , мм/об
1	Расточный с напаянным алмазом	Латунь	0,05	0,02
2		Титановый сплав	0,03	
3	Проходной с напаянным алмазом	Медь	0,20	0,06
4		Бронза	0,10	0,04
5	Расточный с механическим креплением алмаза	Пластмасса	0,30	0,05
6		Алюминиевый сплав	0,15	0,03
7		Медь	0,10	0,05
8	Проходной с механическим креплением алмаза	Латунь	0,06	0,03
9		Титановый сплав	0,05	0,04
10		Специальные пластмассы	0,15	

**Задача 6.** На токарно-винторезном станке 16К20 производится черновое обтачивание на проход шейки вала  $D = 68$  мм до  $d = 62h12(-0,30)$  мм. Длина обрабатываемой поверхности  $l = 280$  мм; длина вала  $l_1 = 430$  мм. Заготовка — поковка из стали 40Х с пределом прочности  $\sigma_B = 700$  МПа ( $\sim 70$  кгс/мм<sup>2</sup>). Способ крепления заготовки — в центрах и поводковом патроне. Система станок — инструмент — заготовка недостаточно жесткая. Параметр шероховатости поверхности  $R_z = 80$  мкм. Эскиз обработки приведен на рисунке. Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания (с использованием таблиц нормативов); рассчитать режимы резания по формулам; определить основное время.



**Задача 7.** Рассчитать и сконструировать спиральное сверло из быстрорежущей стали с коническим хвостовиком для обработки сквозного отверстия под метрическую резьбу М27 глубиной  $L = 50$  мм в заготовке из конструкционной углеродистой стали с пределом прочности  $\sigma_B = 450$  МПа ( $\sim 45$  кгс/мм<sup>2</sup>).

**Задача 8.** На вертикально-сверлильном станке 2Н135 обрабатывают сквозное отверстие диаметром  $d = 44,7$  мм до диаметра  $D = 45H9(+0,062)$  на глубину  $l = 60$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a = 2$  мкм. Обрабатываемый материал — сталь 45Х с пределом прочности  $\sigma_B = 750$  МПа ( $\sim 75$  кгс/мм<sup>2</sup>); заготовка — горячекатаный прокат. Необходимо: написать последовательность обработки отверстия, для каждого перехода выбрать твердосплавный инструмент, назначить режимы резания с использованием таблиц нормативов

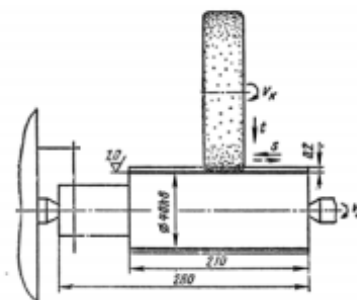
**Задача 9.** Рассчитать и сконструировать сборную цилиндрическую фрезу с вставными ножами из быстрорежущей стали Р18 для чернового

фрезерования плоской поверхности шириной  $B = 100$  мм у заготовки из стали 30ХМ с пределом прочности  $\sigma_B = 1000$  МПа ( $\sim 100$  кгс/мм<sup>2</sup>). Припуск на обработку  $h = 6$  мм. Обработка производится на горизонтально-фрезерном станке 6М82Г с мощностью электродвигателя  $N=7$  кВт; заготовка крепится в приспособлении повышенной жесткости.

**Задача 10.** На токарно-винторезном станке 16К20 производится предварительное нарезание резцом на проход наружной метрической треугольной резьбы  $M60 \times 4-8g$ ; длина резьбы  $l = 80$  мм. Материал заготовки — сталь 45Х с пределом прочности  $\sigma_B = 750$  МПа ( $\sim 75$  кгс/мм<sup>3</sup>). Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания по таблицам нормативов; определить основное время.

**Задача 11** На зубофрезерном станке 53А50 производится нарезание червячной фрезой косозубого цилиндрического зубчатого одновенцового колеса с плоскими обработанными торцами модуля  $m=4$  мм с числом зубьев  $z=40$ , шириной венца  $b=40$  мм и углом наклона зубьев  $\beta=30^\circ$ . Материал заготовки — сталь 45, HB220. Нарезание предварительное под последующее зубодолбление. Одновременно обрабатываются четыре заготовки, установленные на оправке. Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания по таблицам нормативов; определить основное время.

**Задача 12** На круглошлифовальном станке 3М131 методом продольной подачи на проход шлифуется участок вала диаметром (мм)  $D=40h8(-0.016)$  и длиной  $l=210$  мм; длина вала  $l_1=260$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=1$  мкм. Припуск на сторону  $h=0,2$  мм. Материал заготовки — сталь 40Х закаленная твердостью HRC52. Способ крепления заготовки — в центрах. Эскиз обработки приведен на рисунке. Необходимо: выбрать шлифовальный круг; назначить режим резания; определить основное время.



### 3.2.3 Комплект фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Предметом оценки являются умения и знания. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение экзамена. В зависимости



от рейтингового балла студент может быть освобожден от проверки освоения на экзамене той или иной части дидактических единиц.

**Вопросы для подготовки к экзамену по учебной дисциплине ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты».**

1. Сущность и виды обработки материалов резанием.
2. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
3. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Химический состав, свойства, марки, применение.
4. Быстрорежущие инструментальные стали. Химический состав, свойства, марки, применение.
5. Металлокерамические твердые сплавы. Химический состав, группы, марки, применение.
6. Минералокерамика. Химический состав, свойства, марки, применение.
7. Сверхтвердые инструментальные материалы. Химический состав, свойства, марки, применение.
8. Инструментальные материалы. Выбор марки материала режущей части инструмента.
9. Износостойкие покрытия. Виды покрытий, состав, назначение.
10. Конструктивные элементы токарного резца. Основные типы токарных резцов.
11. Геометрические элементы токарного резца. Координатные плоскости. Углы резца в главной секущей плоскости.
12. Углы резца в основной плоскости (в плане) и в плоскости резания.
13. Элементы резания и срезаемого слоя при токарной обработке. Основное время.
14. Схемы резания при точении, растачивании. Расчет длины пути, пройденного инструментом
15. Схемы резания при подрезке торца, отрезке, прорезке канавки. Расчет длины пути, пройденного инструментом.

16. Стружкообразование. Типы стружек.
17. Тепловыделение при резании металлов. Уравнение теплового баланса.
18. Сопротивление резанию при токарной обработке. Разложение силы на составляющие. Действие сил на резец, заготовку.
19. Эмпирическая формула подсчета главной составляющей силы резания. Анализ формулы. Мощность, затрачиваемая на резание.
20. Эмпирическая формула для определения скорости резания при точении. Анализ формулы.
21. Формы передней поверхности резцов.
22. Порядок назначения режимов резания при точении.
23. Обработка материалов строганием и долблением.
24. Процесс сверления. Типы сверл.
25. Конструктивные и геометрические элементы спирального сверла.
26. Формы заточки сверл.
27. Элементы резания и срезаемого слоя при сверлении. Схема. Расчет основного времени.
28. Элементы резания и срезаемого слоя при рассверливании. Схема. Расчет основного времени.
29. Обработка материалов зенкерованием. Назначение. Особенности процесса. Конструктивные элементы зенкера. Конструкции зенкеров. Схема зенкерования. Элементы режимов резания при зенкеровании. Расчет основного времени.
30. Обработка материалов развертыванием. Назначение. Особенности процесса. Конструкции разверток. Схема развертывания. Элементы режимов резания при развертывании. Расчет основного времени.
31. Порядок назначения режимов резания при сверлении.
32. Основные сведения о фрезеровании. Классификация фрез.
32. Элементы режимов резания при цилиндрическом фрезеровании. Расчет основного времени.
33. Встречное и попутное фрезерование. Схемы. Особенности и применение.

34. Равномерность фрезерования. Суть и условие равномерного фрезерования. Вывод формулы равномерного фрезерования.
35. Обработка материалов торцовыми фрезами. Особенности и виды торцового фрезерования. Конструкции торцовых фрез. Схема и элементы режимов резания.
36. Порядок назначения режимов резания при цилиндрическом фрезеровании.
37. Методы получения резьбы. Общая классификация резьбонарезных инструментов.
38. Нарезание резьбы резцами. Схема нарезания резьбы резцом. Конструкции резьбовых резцов.
39. Нарезание резьбы плашками. Конструкции плашек.
40. Нарезание резьбы метчиками. Схема нарезания резьбы метчиком. Конструкции метчиков.
41. Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми резьбовыми фрезами. Схема резьбофрезерования.
42. Порядок назначения режимов резания при нарезании резьбы резцами.
43. Нарезание зубчатых колес по методу копирования. Сущность метода. Применяемые инструменты. Схемы зубонарезания.
44. Нарезание зубчатых колес по методу обкатки. Сущность метода. Применяемые инструменты. Схемы.
45. Нарезание зубчатых колес червячными модульными фрезами. Схема зубофрезерования. Конструкции червячных модульных фрез.
46. Зубодолбление. Схема зубодолбления. Конструкции долбяков.
47. Назначение режимов резания при зубонарезании.
48. Расчет и конструирование червячной модульной фрезы.
49. Процесс протягивания: сущность, виды протягивания.
50. Конструктивные элементы круглой протяжки.
51. Геометрические элементы круглой протяжки.
52. Конструкции протяжек. Схемы резания при протягивании.

53. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при протягивании.
54. Расчет и конструирование цилиндрической протяжки.
55. Сущность процесса шлифования. Наружное круглое шлифование в центрах.
56. Внутреннее шлифование. Плоское шлифование. Применение, схемы шлифования.
57. Характеристика абразивного инструмента. Маркировка шлифовальных кругов.
58. Доводочные процессы – хонингование, суперфиниширование, притирка, полирование. Применение, схемы процессов.
59. Получение заготовок деталей машин методом литья. Сущность процесса. Виды литья.
60. Изготовление литых заготовок в разовых песчаных формах.
61. Изготовление литых заготовок в оболочковых формах и по выплавляемым моделям.
62. Изготовление литых заготовок в многократных формах (литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением).
63. Прокатка. Сущность процесса. Схемы прокатки. Сортамент проката.
64. Волочение. Прессование. Сущность процессов. Применение.
65. Ковка. Сущность процесса. Основные операцииковки.
66. Объемная штамповка. Сущность процесса
67. Листовая штамповка. Сущность процесса.
68. Сварка металлов. Способы сварки, типы сварных соединений.
69. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Сущность методов, применение.

### **Критерии оценки**

Оценка «5» - «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры

не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «4» - «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## Список литературы

### Основные источники:

1. Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты: лабораторно-практические работы. Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Академия, 2021.
2. 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
3. Гоцеридзе Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.
4. 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
5. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы. Учебное пособие для СПО./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-6599-6
6. Зубарев Ю. М., Битюков Р. Н. Основы резания материалов и режущий инструмент. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7253-6

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Борисенко Г.А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: учеб. пособие, - М.ИНФРА-М, 2018. – 140 с. – 3 экз.

2. Барботько А.И. Теория резания металлов. Основы процесса резания: учеб. пособие, - Старый Оскол: ТНТ, 2016, - 374 с. – 3 экз. (фонд БГТУ) Вереина Л.И. Металлообработка: справочник, М.: ИНФРА-М, 2019, - 319 с. – 3 экз.

3. Гочеридзе Р.М. Процессы формообразования.– М.: Академия. 2019, - 425 с. – 2 экз.

4. Коротков И.А. Фрезерный инструмент, - Старый Оскол: ТНТ, 2018, - 248 с.- 2 экз.

5. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учеб. пособие для сред. проф. образования, М.: Академия, 2018.

– 2 экз.

6. Металлообработка: справочник /под ред. Л.И. Вереиной, - М.: ИНФРА-М, 2019. – 319 с. – 1 экз (фонд БГТУ)

### **Интернет-ресурсы:**

1. [http: //www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/) - Электронно-библиотечная система IPRbooks

2. <http://www.consultant.ru/> - Справочно-правовая система КонсультантПлюс

3. <http://www.elibrary.ru/> - Национальная электронная библиотека

4. <http://www.edu.ru/> - Федеральный Интернет-портал «Российское образование»





**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ПЦК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /