

Филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
Московской области «Университет «Дубна» -  
Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
Савельева О.Г.

« 26 »

2022г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.06 Процессы формообразования и инструменты**

Специальность среднего профессионального образования

**15.02.08. Технология машиностроения**

базовой подготовки

Форма обучения  
очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 255637FF99444C0D668082BAD493C311  
Владелец: Савельева Ольга Геннадьевна  
Действителен: с 29.11.2022 до 22.02.2024

г. Лыткарино, 2022г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.08. Технология машиностроения.

Автор программы: \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии Технологических дисциплин

Протокол заседания № 9 от « 08 » 04 2022г.

Председатель предметно-цикловой комиссии Ковалева Л.Н.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора филиала по УМР Аникеева О.Б.  
« 08 » 04 2022г.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Представитель работодателя

Максимов Илья Юрьевич, заместитель начальника УТЗЦ филиал ПАО "ОДК-УМПО"

Лыткаринский машиностроительный завод

« 08 » 04 2022г.



Руководитель библиотечной системы  \_\_\_\_\_ Романова М.Н.  
*подпись*

# СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Паспорт рабочей программы дисциплины**
  - 1.1. Область применения программы
  - 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
  - 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении дисциплины
  - 1.4. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины
  - 1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины
- 2. Структура и содержание дисциплины**
  - 2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий
  - 2.2. Тематический план и содержание дисциплины
- 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины**
  - 3.1. Образовательные технологии
  - 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
  - 3.3. Информационное обеспечение обучения
- 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.06. Процессы формообразования и инструменты

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06. Процессы формообразования и инструменты является частью основной образовательной программы филиала «Лыткарино» государственного университета «Дубна» по специальности среднего профессионального образования 15.02.08 Технология машиностроения.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки ООП и обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, 2.1-2.3, 3.1-3.2.

### 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении дисциплины

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: материалы, технологические процессы, средства технологического оснащения (технологическое оборудование, инструменты, технологическая оснастка); конструкторская и технологическая документация; первичные трудовые коллективы.

**1.4. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины**

**Цель дисциплины** - формирование знаний процессов формообразования и современного режущего инструмента, практических навыков их использования.

**Задачи дисциплины** - изучение основных методов формообразования заготовок, состава материалов, применяемых для изготовления лезвийного инструмента; видов лезвийного инструмента и области его применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента,
- выбирать режим 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;

**знать:**

- основные методы формообразования заготовок;
- основные методы обработки металлов резанием;
- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;
- виды лезвийного инструмента и область его применения;
- методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки;

**обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них

Ответственность;

- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

**обладать профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

- ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей;
- ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования;
- ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции;
- ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей;
- ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;
- ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения;
- ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения;
- ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения;
- ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей;
- ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

#### **1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 214 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 140 часов;  
самостоятельной работы обучающегося - 63 часа;  
консультаций - 11 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	214
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	140
лекции	114
практические занятия	26
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	63
в том числе: доклады, презентации	
<b>Консультации</b>	11
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена - 4 семестр</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06. Процессы формообразования и инструменты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Обработка резанием и режущий инструмент. Основные понятия</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Элементы процесса обработки резанием	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности студентов при изучении дисциплины. Основные понятия Элементы конструкции режущего инструмента	2	1
<b>Раздел 2. Материалы режущих инструментов</b>		<b>25</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Роль инструментальных материалов в металлообрабатывающей промышленности	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Требования к свойствам инструментальных материалов Теплостойкость. Теплопроводность и теплоемкость Коэффициент теплового расширения Химическая устойчивость	3	1
<b>Тема 2.2.</b> Углеродистые и легированные инструментальные стали	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Углеродистые и легированные инструментальные стали	1	1
<b>Тема 2.3.</b> Быстрорежущие стали	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Состав и свойства быстрорежущих сталей Высокоуглеродистые быстрорежущие стали Высокованадиевые быстрорежущие стали Металлургические технологии повышения качества быстрорежущих сталей	3	1, 2
<b>Тема 2.4.</b> Твердые сплавы и режущая керамика	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Сведения о порошковой металлургии Твердые сплавы Вольфрам-кобальтовые сплавы Сплавы группы ТК, ТТК Безвольфрамовые твердые сплавы Режущая керамика	3	1, 2
<b>Тема 2.5.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Сверхтвердые материалы на основе алмаза и кубического нитрида бора	Сверхтвердые материалы на основе алмаза и кубического нитрида бора Состав и свойства Повышение стойкости инструмента путем увеличения твердости поверхностного слоя	2	1, 2
<b>Тема 2.6.</b> Конструкционные материалы лезвийного инструмента. Материалы абразивных инструментов	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкционные материалы лезвийного инструмента Материалы абразивных инструментов	2	1, 2
<b>Тема 2.7.</b> Материалы инструментов на жесткой и гибкой основах	<b>Содержание учебного материала</b> Материалы инструмента на жесткой основе Материалы инструмента на гибкой основе Материалы притиров и полировальников	3	1, 2
<b>Самостоятельная работа по разделу 2:</b> ответы на вопросы; повторение изученного материала; подготовка докладов по темам: 1. Свойства сплавов группы ТК, ТТК 2. Сведения о порошковой металлургии 3. Использование абразивных паст 4. Использование материалов инструмента на гибкой основе		8	
<b>Раздел 3. Литейное производство</b>		<b>35</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Общие положения о литейном производстве	<b>Содержание учебного материала</b> Сущность литейного производства Перспективы развития литейного производства	1	1
<b>Тема 3.2.</b> Литье в разовые песчано-глинистые формы	<b>Содержание учебного материала</b> Технологический процесс литья в разовые песчано-глинистые формы Формовочный комплект Модели элементов литниковой системы Линейные опоки Последовательность изготовления форм <b>Практические занятия</b>	3	1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Практическая работа №1.</b> Разработка технологического чертежа детали с элементами литейной формы <b>Практическая работа №2.</b> Выполнение эскиза модели по чертежу детали <b>Практическая работа №3.</b> Выполнение эскиза отливки <b>Практическая работа №4.</b> Выполнение эскиза стержневого ящика по чертежу детали <b>Практическая работа №5.</b> Описание последовательности операций по изготовлению литейной формы и отливки <b>Практическая работа №6.</b> Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании и фрезеровании <b>Контрольная работа №1</b>	17	2, 3
<b>Тема 3.3.</b> Специальные виды литья	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация специальных видов литья Сущность, преимущества и недостатки	2	1, 2
<b>Самостоятельная работа по разделу 3:</b> ответы на вопросы; подготовка к практическим работам; оформление практических работ; повторение изученного материала; подготовка докладов по темам: 1. О развитии литейного производства 2. Вибрационный способ литья		11	
<b>Раздел 4. Обработка материалов давлением</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Общие положения, сущность, преимущества и недостатки	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие положения Сущность, преимущества и недостатки	2	1, 2
<b>Тема 4.2.</b> Прокатное производство	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Сущность, преимущества и недостатки прокатного производства Продукция прокатного производства	2	1, 2
<b>Тема 4.3.</b> Прессование и волочение	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Сущность процессов прессования и волочения Применяемое оборудование и инструмент	2	1, 2
<b>Тема 4.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Свободная ковка	Сущность процесса Основные операции	2	1, 2
Тема 4.5. Штамповка	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Сущность процесса Ознакомление с техпроцессом штамповки	2	1, 2
<b>Самостоятельная работа по разделу 4:</b> ответы на вопросы; повторение изученного материала; подготовка докладов по темам: 1. Виды обработки материалов давлением 2. Типы прокатных станов 3. Обратное прессование 4. Паровоздушные молоты 5. Прокатные станы 6. Волочение труб 7. Холодная штамповка		8	
<b>Раздел 5. Современные конструкции лезвийного инструмента</b>		<b>42</b>	
Тема 5.1. Классификация режущего инструмента и крепление инструмента на станках	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация режущего инструмента Особенности крепления инструмента	1	1, 2
Тема 5.2. Многогранные режущие пластины	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Конструкции (типы) пластин Рекомендации по применению многогранных пластин	1	1, 2
Тема 5.3. Резцы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Токарные резцы. Конструкции. Типы креплений Кодирование токарных резцов, оснащенных СМП Резцы с пластинами из сверхтвердых материалов и керамики	3	1, 2
	<b>Практические занятия</b> <b>Практическая работа №7.</b> Расчет скорости резания при точении по эмпирическим формулам	2	2, 3
Тема 5.4.	<b>Содержание учебного материала</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Инструмент для обработки отверстий	Спиральные сверла Конструкция и размеры Зенкеры и развертки Элементы режимов резания при сверлении, рассверливании, зенкерования	3	1, 2
	<b>Практические занятия</b> <b>Практическая работа №8.</b> Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании	3	2, 3
Тема 5.5. Фрезы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Типы фрез Элементы конструкции Схемы цилиндрического фрезерования и действия Силы резания Схема винтового фрезерования Торцовые фрезы	3	1, 2
Тема 5.6. Резьбонарезной инструмент	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения Конструктивные элементы резцов Резьбовые резцы Схемы резания Расчет профиля режущей кромки Улучшение условий резания за счет разворота резца	4	1, 2
Тема 5.7. Зубообрабатывающий инструмент	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Эвольвентное соединение Методы копирования и обката для получения эвольвентного профиля зубчатого колеса Червячная фреза для эвольвентных цилиндрических колес Долбяки	3	1, 2
Тема 5.8. Протяжки	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения Схема обработки при протягивании Конструктивные элементы протяжек	2	1, 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Стандартные и специальные протяжки		
	<b>Практические занятия</b>		
	<b>Практическая работа №9.</b> Расчет и табличное определение режимов резания при протягивании	3	2, 3
<b>Тема 5.9.</b> Пилы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения Характеристика процесса обработки ленточными пилами Конструкция и выбор ленточных пил Шаг зубьев Форма и геометрические параметры зубьев	3	1, 2
	<b>Контрольная работа №2</b>	1	
	<b>Самостоятельная работа по разделу 5:</b> ответы на вопросы; оформление практических работ; повторение изученного материала; подготовка докладов по темам: 1. Применение многогранных режущих пластин 2. Факторы, влияющие на скорость резания 3. Абразивный зуборезный инструмент 4. Стандартные и специальные протяжки		<b>10</b>
<b>Раздел 6. Абразивная обработка и инструмент</b>		<b>19</b>	
<b>Тема 6.1.</b> Абразивный инструмент на жесткой основе	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Абразивная обработка Твердость Структура Сверхтвердые материалы	3	1, 2
<b>Тема 6.2.</b> Инструмент на гибкой основе	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Инструмент на гибкой основе: общие сведения Анализ зернистости абразивных лент для получения необходимой шероховатости	2	1, 2
<b>Тема 6.3.</b> Абразивные пасты	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общие сведения	3	1, 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Доводка Полирование		
<b>Тема 6.4.</b> Абразивная обработка порошком в свободном состоянии	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные понятия об абразивной обработке Грубая обработка Чистовая обработка	3	1, 2
	<b>Контрольная работа №3</b>	1	
<b>Самостоятельная работа по разделу 6:</b> ответы на вопросы; повторение изученного материала; написание эссе по теме «Анализ зернистости абразивных лент для получения необходимой шероховатости»; подготовка докладов по темам: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды абразивного инструмента и его применение</li> <li>2. Хонингование и суперфиниширование</li> <li>3. Абразивные пасты</li> <li>4. Основные понятия об абразивной обработке</li> </ol>		7	
<b>Раздел 7. Выбор режущего инструмента</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 7.1.</b> Выбор вида и конструкции лезвийного инструмента	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Выбор вида и конструкции лезвийного инструмента Влияние типа производства на выбор технологии обработки и вида инструмента Влияние оборудования на выбор инструмента Выбор конструкции инструмента	4	1, 2
<b>Тема 7.2.</b> Выбор инструментального материала для лезвийного инструмента	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Влияние легирования на обрабатываемость резанием низколегированных сталей Скорости резания при обработке чугунов в зависимости от твердости обрабатываемого материала Обработка материалов повышенной обрабатываемости	4	1, 2
<b>Тема 7.3.</b> Применение абразивного инструмента	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Применение абразивного инструмента Рекомендации по применению абразивов	2	1, 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Самостоятельная работа по разделу 7:</b> ответы на вопросы; повторение изученного материала; подготовка докладов по темам: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние оборудования на выбор инструмента</li> <li>2. Выбор конструкции инструмента</li> <li>3. Твердые сплавы</li> <li>4. Режущая керамика</li> <li>5. Операции шлифования и заточки</li> </ol>		5	
<b>Раздел 8. Эксплуатация режущего инструмента</b>		<b>33</b>	
<b>Тема 8.1.</b> Выбор режима резания	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Последовательность режима резания Ограничения режимов резания Режимы резания и стоимость обработки Зависимость стойкости инструмента при точении от скорости резания	8	1, 2
<b>Тема 8.2.</b> Смазочно-охлаждающие технологические среды	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Смазочно-охлаждающие технологические среды Функциональные действия СОТС Выбор СОТС для различных процессов обработки металлов резанием Типы СОТС Автоматизированный выбор и контроль СОЖ в автоматизированном производстве	5	1, 2
<b>Тема 8.3.</b> Восстановление инструмента после изнашивания	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Восстановление инструмента после изнашивания: общие сведения Восстановление размера хромированием Восстановление инструмента способом расковки Ремонт инструмента Станки для перетачивания и режимы обработки Требования к качеству и размерам перетачиваемого инструмента Выбор поверхности для перетачивания Схемы заточки инструмента со сложной задней поверхностью Восстановление абразивного инструмента	10	1, 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Разновидности алмазных карандашей		
<b>Тема 8.4.</b> Эксплуатация инструмента на станках с ЧПУ	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Эксплуатация инструмента на станках с ЧПУ Выбор режима резания для обработки на станках с ЧПУ	2	1, 2
<b>Самостоятельная работа по разделу 8:</b> ответы на вопросы; повторение изученного материала; подготовка докладов по темам: 1. Применение смазочно-охлаждающих технологических сред 2. Режимы резания 3. Правка методом обкатывания 4. Правка методом шлифования 5. Правка методом накатывания		8	
<b>Раздел 9. Электрофизические и электрохимические способы обработки</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 9.1.</b> Электрофизические способы обработки	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Анодно-механическая обработка Ультразвуковая обработка	2	1, 2
<b>Тема 9.2.</b> Электрохимическая обработка	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электрохимическая обработка Электро-эрозионная обработка	2	1, 2
<b>Тема 9.3.</b> Электронно-лучевая обработка	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электронно-лучевая обработка Лазерная резка металлов	2	1, 2
	<b>Практические занятия</b>		
	<b>Практическая работа №10.</b> Заполнение сравнительной таблицы «Электрофизические и электрохимические способы обработки»	1	3
	<b>Контрольная работа №4</b>	1	
<b>Самостоятельная работа по разделу 9:</b> ответы на вопросы; подготовка к практической работе; оформление практической работы; повторение изученного материала		6	
		<b>Всего:</b>	<b>81</b>
		<b>лекции</b>	<b>54</b>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	практические занятия	26	
	самостоятельная работа	63	
	Консультации	11	
	<b>ИТОГО</b>	<b>214</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (26 часов).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в колледже.



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Образовательные технологии

3.1.1. В учебном процессе, помимо лекций, которые составляют 84% аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. В сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой это способствует формированию и развитию общих и профессиональных компетенций обучающихся.

3.1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности реализация компетентностного подхода должна предусматривать использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: использование электронных образовательных ресурсов, групповых дискуссий, анализа производственных ситуаций и др.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе:

Семестр	Вид занятия*	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Разработанные учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию формы проведения занятий
5	Л	- активные (проблемные) лекции; - поиск и обработка информации в рамках изучаемого материала с использованием сети Интернет; - тематическая дискуссия; - мультимедийная презентация; - лекция-визуализация; - лекция-беседа; - лекция-дискуссия	конспект лекций
	ПЗ	- имитационное моделирование; - разноуровневые задания и практические работы; - творческие задания; - тест; - электронные презентации; - поисковая деятельность учащихся	сборник практических работ, методические указания по выполнению практических работ

\*) Л – лекции, ПЗ – практические занятия

#### 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа дисциплины реализуется в лаборатории технологического оборудования и оснастки.

##### Оборудование лаборатории технологического оборудования и оснастки:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- передвижная доска;
- шкафы для инструмента;
- стенды демонстрационные.

##### Технические средства обучения:

- Гидравлический пресс – 1шт.
- Дробеструйная камера – 1шт.

- Компрессор – 1шт.
- Ресивер -1 шт.
- Станок сверлильный – 1шт.
- Верстак слесарный – 1шт.
- Стол слесарный с учебными агрегатами и слесарными инструментами -5шт.
- Стеллаж металлический – 3шт.
- Ноутбук с выходом в интернет.
- Принтер.

#### **Программное обеспечение:**

- Windows7(x32);
- Операционная система Windows 7;
- Microsoft Office 365;
- Интегрированные приложения для работы в Интернете Google Chrome;
- 360 total security;
- 7-zip 9.20 (x64 edition);
- Adobe Acrobat Reader;
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

Для организации самостоятельной работы студентов определены компьютерные кабинеты корпуса 3: 305, 306 с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением свободного распространения.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### **Основные источники:**

1. Агафонова, Л. С. Процессы формообразования и инструменты: Лабораторно-практические работы: учебник для студентов среднего профессионального образования / Л.С. Агафонова; рецензент В. В. Ермолаев. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2019. - 240с. - (Профессиональное образование)
2. Зубарев, Ю. М. Инструменты из сверхтвердых материалов и их применение: учебное пособие / Ю.М. Зубарев, В.Г. Юрьев. - СПб.: Лань, 2018. - 168 с.: ил. - Лит.: с.161. - ISBN 978-5-8114-3066-6. Внешний ресурс: ЭБС "Лань". Электронная версия. Доступ по логину и паролю. URL биб.описания:  
lib.uni-dubna.ru//MegaPRO/UserEntry?Action=FindDocs&ids=172547&idb=ec\_11

#### **Дополнительные источники:**

1. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования/ А.А. Черепахин, В.В. Клепиков, В.А. Кузнецов, В.Ф. Солдатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 218с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470948> (дата обращения: 26.04.2021)
2. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 564с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09077-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477853> (дата обращения: 26.04.2021)

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Википедия

2. <http://www.lib.msu.su/> - научная библиотека МГУ
3. <http://www.vavilon.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru/>

#### **Электронно-библиотечные системы**

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/>
4. ЭБС знаниум <https://znanium.com/>
5. ЭБС книга <https://book.ru/>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль успеваемости и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>	<b>Критерии оценок (шкала оценок)</b>
<b>Освоенные умения:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента,</li> <li>- выбирать режим резания в зависимости от конкретных условий обработки;</li> <li>- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;</li> <li>- производить расчет режимов резания при различных видах обработки</li> </ul>	<p style="text-align: center;">устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; экзамен</p>	от 2 до 5 баллов
<b>Усвоенные знания:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы формообразования заготовок;</li> <li>- основные методы обработки металлов резанием;</li> <li>- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;</li> <li>- виды лезвийного инструмента и область его применения;</li> <li>- методика и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки</li> </ul>	<p style="text-align: center;">устный опрос; письменный опрос; контроль и оценка результатов самостоятельной работы; экзамен</p>	от 2 до 5 баллов

Результаты освоения программы (компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
<b>Профессиональные компетенции:</b>			
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	- демонстрация умения выполнять чертеж с использованием методов построения пространства на плоскости; - проявление способности использовать конструкторскую документацию при изготовлении деталей	устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; контроль и оценка результатов самостоятельной работы; экзамен	от 2 до 5 баллов
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	правильный выбор методов получения заготовок и схем их базирования		
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	- демонстрация умения составления верных маршрутов изготовления деталей; - проявление способности к проектированию технологических операций		
ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	демонстрация умений разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей		
ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	корректное использование автоматизированного проектирования технологических процессов		
ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения	проявление способности планировать и организовывать различные работы		
ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения	демонстрация лидерских качеств, решительности, способности руководить коллективом		
ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения	проявление способности анализировать процессы и результаты своей деятельности		
ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей	демонстрация умений реализовывать технологический процесс по изготовлению деталей		
ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации	проявление способности корректно проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации		
<b>Общие компетенции:</b>			
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- проявление способности аргументированно и полно объяснять сущность и социальную значимость будущей профессии;	устный опрос; письменный опрос; контроль и оценка защиты практических работ, результатов	от 2 до 5 баллов

	- проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности	самостоятельной работы; экзамен	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- рациональная организация собственной деятельности; - аргументированный и эффективный выбор методов и способов решения профессиональных задач; - своевременность сдачи заданий, отчетов; - проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности		
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности принимать аргументированное и верное решение в нестандартных ситуациях; - быстрый и обоснованный выбор способов решения нестандартных ситуаций		
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- оперативный поиск необходимой информации; - верный отбор, обработка и результативное использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач и личностного развития		
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- рациональное использование ИКТ для совершенствования профессиональной деятельности; - качественное владение ИКТ		
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- эффективное взаимодействие с руководством, коллегами, потребителями; - проявление коммуникабельности; - наличие лидерских качеств		
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- проявление способности к самоанализу и коррекции результатов собственной работы и работы команды; - проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий		
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- рациональная организация самостоятельной работы в соответствии с задачами профессионального и личностного развития; - участие в студенческих конференциях, конкурсах и т.д.		

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	проявление способности к анализу инноваций в области профессиональной деятельности		
------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### Критерии оценки устного ответа

«5» (*отлично*) – задание выполнено полностью, тема раскрыта: студент выражает свои мысли легко и свободно, показывая владение учебным материалом, хорошо ориентируется в материале темы, применяет знания при выполнении задания; отвечает на вопросы преподавателя.

«4» (*хорошо*) – задание выполнено полностью, тема раскрыта: студент выражает свои мысли легко и свободно, показывая владение учебным материалом, но допускает отдельные погрешности в изложении материала; достаточно хорошо ориентируется в материале темы, применяет знания при выполнении задания; отвечает на вопросы преподавателя, допуская ошибки, не имеющие существенного значения.

«3» (*удовлетворительно*) – задание выполнено, но не полностью, тема не раскрыта: студент плохо выражает свои мысли с трудом, показывает удовлетворительное владение учебным материалом; плохо ориентируется в материале темы, допускает существенные ошибки при изложении материала; отвечает не на все вопросы преподавателя.

«2» (*неудовлетворительно*) – задание не выполнено, тема не раскрыта: студент допускает большое количество ошибок; не отвечает на вопросы преподавателя.

### Критерии оценки письменной работы

5 (*отлично*) – 90 – 100 % правильных ответов;

4 (*хорошо*) – 70 – 89 % правильных ответов;

3 (*удовлетворительно*) – 50 – 69% правильных ответов;

2 (*неудовлетворительно*) – 49 % и менее правильных ответов.

### Критерии оценки теоретических знаний практической работы

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, может ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, может ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

### Критерии оценки практических навыков по практической работе

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные

неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

### Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (оценка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
71 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки докладов/ рефератов

№ п/п	Критерии оценивания	1	2	3	4	5
1.	Соответствие темы и содержания доклада / реферата.					
2.	Содержание доклада / реферата соответствует поставленным целям и задачам исследования проекта.					
3.	Доклад / реферат отвечает на основополагающий вопрос проекта и проблемный вопрос конкретного исследования.					
4.	В докладе / реферате отражена достоверная информация.					
5.	Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.					
6.	Содержание разделов выдержано в логической последовательности					
7.	В докладе / реферате содержатся ссылки на использованные печатные источники и Интернет-ресурсы.					
8.	Доклад / реферат имеет законченный характер, в конце имеются четко сформулированные выводы.					
	<b>ИТОГО</b>					

## Шкала оценивания

- 1 – содержание доклада / реферата не удовлетворяет данному критерию;
- 2 – содержание доклада / реферата частично удовлетворяет данному критерию;
- 3 – содержание доклада / реферата удовлетворяет данному критерию, но имеются значительные недостатки;
- 4 - содержание доклада / реферата удовлетворяет данному критерию;
- 5 – содержание доклада / реферата в полной мере удовлетворяет данному критерию.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### Вопросы для устного опроса

#### Инструментальные материалы

1. Расскажите о назначении инструментальных материалов и о б особенностях требований, предъявляемых к ним
2. Что такое «обрабатываемость материалов резанием»?
3. Назовите критерии оценки обрабатываемости материалов резанием
4. Что называют коэффициент обрабатываемости ?5 Перечислите требования, предъявляемые к инструментальным сталям
5. Что такое твердость, прочность, теплостойкость стали?

#### Тематика докладов и рефератов

1. Свойства сплавов группы ТК, ТТК.
2. Сведения о порошковой металлургии
3. Использование абразивных паст
4. Использование материалов инструмента на гибкой основе
5. Литье по выжигаемым моделям.
6. Вибрационный способ литья
7. Виды обработки материалов давлением
8. Типы прокатных станов
9. Обратное прессование
10. Паровоздушные молоты

#### Контрольная работа № 1

##### Вариант № 1

1. Охарактеризовать сплавы на основе меди
2. Физико-химические основы процессов формообразования

##### Вариант № 2

1. Литейное производство. Процесс получения отливок
2. Виды нагрузок: статические, динамические, повторно-переменные

##### Вариант № 3

1. Содержание дисциплины «Процессы формообразования и инструменты», ее связь с другими дисциплинами
2. Технологические свойства металлов



## Практические работы

### Практическая работа №7. Расчет основных параметров горячей объемной штамповки - массы и размеров поковки

**Цель:** выработка навыков и умений при расчете основных параметров горячей объемной штамповки-массы и размеров поковки

**Задачи:** Произвести расчет основных параметров горячей объемной штамповки-массы и размеров поковки

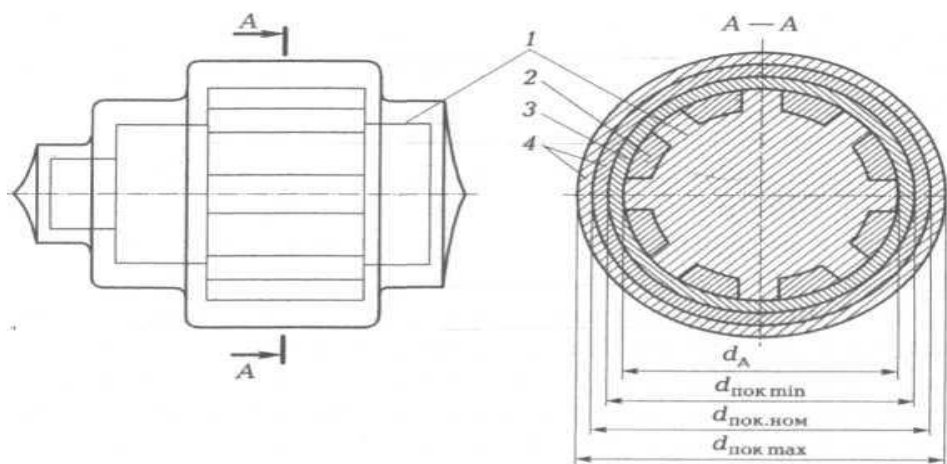
■ Расположение плоскости разъема должно обеспечивать свободный выем поковки из штампа, при этом полости штампа должны иметь наименьшую глубину и наибольшую ширину, а поверхность разъема не должна быть криволинейной. Если поковка несимметричная, то ребра жесткости, бобышки и глубокие полости необходимо располагать в верхней половине штампа, так как металл течет вверх.

При штамповке на ГКМ плоскости разъема выбираются исходя из возможности получения требуемой конфигурации поковки;

■ назначение припусков, допусков и напусков для поволок, полученных горячей объемной штамповкой (ГОСТ 7505 — 89).

**Припуск** (рис. ПР2.4) — поверхностный слой металла, который срезается режущим инструментом в процессе механической обработки. Припуски назначаются только для поверхностей, подвергаемых механической обработке и указанных на чертеже детали. Размеры припусков зависят от массы детали, материала заготовки и т.д. После назначения припусков следует определить номинальные размеры поковки.

**Допуск** — допустимое предельное отклонение от номинальных размеров поковки, учитывающее возможность получения поковки требуемой точности на молоте или прессе.

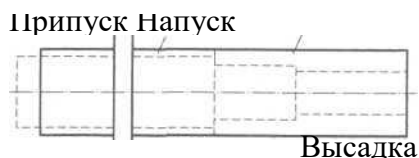


Допуски на номинальные размеры назначаются по ГОСТ 7505—89.

Рис. ПР 2.5. Поковка, штампованная на ГКМ

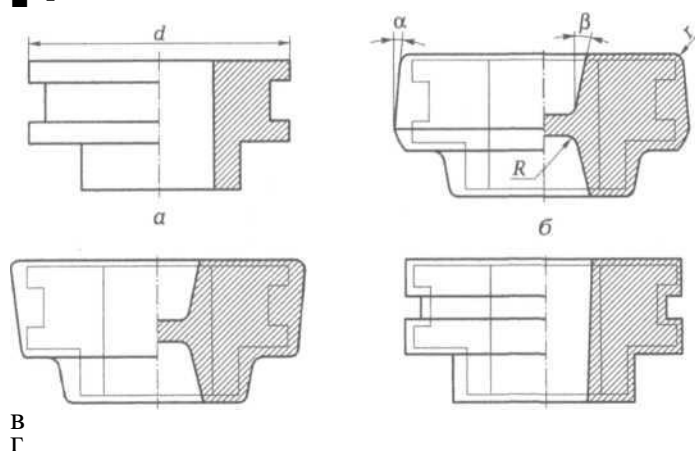
**Напуск** — дополнительный объем металла, упрощающий форму и процесс изготовления поковки. Напуски предусматриваются в тех местах, где деталь имеет небольшие уступы, проточки и отверстия. Отверстия диаметром менее 30 мм в соответствии с ГОСТ 7505—89 не штампуются, а металл, удаляемый при сверлении этих отверстий, является напуском. Кроме того, напуски образуются штамповочными уклонами, внутренними радиусами закруглений и т.д. Если деталь или стержень имеет ступенчатую форму (рис. ПР2.5), то напуск предусматривается по всей длине уступов, а на максимальный диаметр назначается припуск на обработку; применение штамповочных уклонов. Уклоны

необходимы для облегчения заполнения полости штампа и выема поковки из ручьев штампа. Уклоны принимаются для всех поверхностей поковки, расположенных параллельно направлению движения бабы молота или ползуна прессы по



ГОСТ 7505—89. Штамповочные уклоны для стальных поковок принимаются в пределах 3... 10°; при этом для наружных поверхностей уклоны (а) принимаются меньшими, чем для внутренних поверхностей (Р); принятие радиусов закруглений. Закругления необходимы для сопряжения поверхностей. Они облегчают течение металла в ручьях и углах штампа и предохраняют его от преждевременного износа и поломок. Радиусы закруглений

■\*—



выбираются в зависимости от глубины полости ручья штампа и массы поковки согласно ГОСТ 7505—89. Обычно наружные радиусы закруглений  $r$  - 1...6 мм, а внутренние ( $R$ ) — принимаются большими в 3 — 4 раза; конструирование наметок под прошивку. Операция сводится к определению толщины пленки  $2$  (см. рис. ПР2.2) между наметками по формуле  $S = 0,1D$  где  $D$  — диаметр отверстия с учетом припуска. Эта пленка удаляется при обрезке облоя, поэтому на

Рис. ПР2.6. Примеры для детали (а) чертежей поковок, получаемых штамповкой в открытом штампе (б), в закрытом штампе с одной плоскостью разъема (в) и в закрытом штампе с двумя плоскостями разъема (г):  $d$  — диаметр детали;  $a$ , ( $\beta$ ) — штамповочные уклоны;  $r$ ,  $R$  — соответственно наружный и внутренний радиус закругления

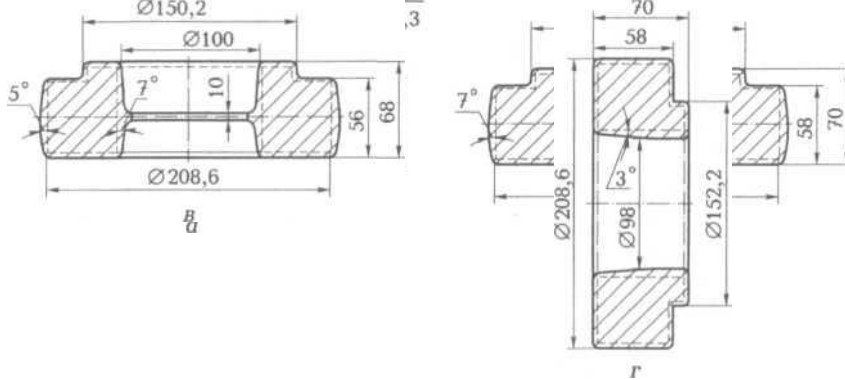


Рис. ПР2.7. Примеры для детали (а) чертежей поковок, получаемых штамповкой на молоте (б), штамповкой на КГШП (в) и штамповкой на ГКМ (г)  
чертеже поковки показывают только следы ее верхней и нижней плоскостей;

г) выполните чертеж поковки:

- штриховой линией нанесите контур детали;
- затем, учитывая припуски, напуски, радиусы закруглений и штамповочные уклоны, нанесите основными линиями контур поковки;
- проставьте размеры поковки с допусками (размеры детали на чертеже поковки не указываются);
- на чертеже поковки укажите массу детали, поковки и заготовки, а также материал и технические условия на изготовление и приемку.

На рис. ПР2.6, б — г для детали, чертеж которой приведен на рис. ПР2.6, а, показаны примеры чертежей поковок, получаемых в открытом и закрытых штампах с одной и двумя плоскостями разъема.

На рис. ПР2.7, б—г для детали, чертеж которой приведен на рис. ПР2.7, а, показаны примеры чертежей поковок, получаемых штамповкой на молоте, на КГШП и на ГКМ;

- д) установите переходы штамповки, необходимые для придания поковке заданной формы, каждый из которых выполняется в соответствующем ручье штампа;
- е) произведите расчет массы и размеров поковки.

### Содержание отчета по работе

1. Название и цель работы.
2. Чертеж детали.
3. Чертеж поковки.
4. Расчет основных параметров горячей объемной штамповки — массы и размеров поковки.
5. Выводы по результатам работы.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается сущность обработки металлов давлением?
2. Чем определяется формоизменение металла?
3. Чем определяется наибольшая допустимая степень пластической деформации?
4. Какие факторы влияют на пластичность металла и его сопротивление деформированию?
5. Что называют наклепом?
6. Как изменяются свойства металла при наклепе?
7. Что такое рекристаллизация металлов?
8. При какой температуре обработка металлов давлением считается горячей?
9. Какие требования предъявляются к нагреву металла при обработке давлением?
10. Как выбирается температура нагрева при обработке металла давлением?
11. Какие дефекты могут возникнуть в металле при неправильном нагреве?
12. Чем определяется необходимое время нагрева заготовок?
13. Для чего назначаются штамповочные уклоны и радиусы закруглений?
14. Как рассчитывается масса заготовки?

15. Какие штампы называются открытыми?
16. Чем закрытые штампы отличаются от открытых?
17. В чем заключаются достоинства и недостатки закрытых штампов?

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Вопросы для проведения экзамена**

1. Элементы конструкции режущего инструмента
2. Требования к свойствам инструментальных материалов
3. Теплостойкость. Теплопроводность и теплоемкость
4. Коэффициент теплового расширения
5. Химическая устойчивость
6. Углеродистые и легированные инструментальные стали
7. Состав и свойства быстрорежущих сталей. Высокоуглеродистые быстрорежущие стали
8. Металлургические технологии повышения качества быстрорежущих сталей. Высокованадиевые быстрорежущие стали
9. Сведения о порошковой металлургии
10. Твердые сплавы
11. Вольфрамо-кобальтовые сплавы
12. Сплавы группы ТК, ТТК
13. Безвольфрамовые твердые сплавы
14. Режущая керамика
15. Сверхтвердые материалы на основе алмаза и кубического нитрида бора. Состав и свойства

Полный комплект заданий и иных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине приводится в фонде оценочных средств.

Методический комплект обеспечения внеаудиторной работы обучающихся по учебной дисциплине включает:

- 1) методические рекомендации по изучению дисциплины;
- 2) тематику докладов и методические рекомендации по их выполнению;
- 3) перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения обучающимися.