Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные виды обработки металлов давлением

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 16-05-2025 14:49:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– знакомство и изучение основных технологических особенностей и закономерностей специальных видов обработки металлов давлением.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство обучающихся с терминами, определениями и основами специальных видов обработки металлов давлением;;
– овладение основными терминами и определениями специальных видов обработки металлов давлением;;
– изучение основных способов производства специальных видов обработки металлов давлением.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Основы технологических процессов обработки металлов давлением;
– Обработка металлов давлением.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология прокатного производства;
– Оборудование цехов обработки металлов давлением;
– Технология холодной листовой штамповки;
– Технология горячей объемной штамповки.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: существующие специальные технологические процессы обработки металлов давлением.

	выполнению технологических процессов в металлургии		– уметь: выбрать специальные технологические процессы обработки металлов давлением для производства конкретной продукции.
		ПК-1.2 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: основы производства готовой продукции специальными видами обработки металлов давлением, позволяющие проводить целенаправленную разработку и осуществление технологических процессов изготовления изделий из металлов и сплавов;. – уметь: ориентироваться в возможностях специальных видов обработки металлов давлением в зависимости от точности, размеров, габаритов и массы получаемых изделий; .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***112***	*112*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Специальные виды обработки металлов давлением;

Раздел 2 Специальные виды пластической деформации металлов в прокатном производстве;

Тема 2.1 Прокатка (Продольно-периодическая прокатка. Поперечно-клиновая прокатка. Дефекты прокатки);

Тема 2.1.1 Раскатка. (Раскатка кольцевых заготовок (радиальная). Кольцевая раскатка);

Раздел 3 Специальные виды пластической деформации металла в кузнечно-штамповочном производстве;

Тема 3.1 Кузнечно-штамповочное производство (Раздача. Накатка. Безотходная штамповка листовых деталей деформирующимся металлом. Свободная гибка. Штамповка поковок из жидкого металла. Изготовление поковок из порошковых материалов. Высокоскоростные методы штамповки. Высокоточная горячая объемная штамповка.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение	2	
Раздел 2.	Специальные виды пластической деформации металлов в прокатном производстве	4	
Раздел 3.	Специальные виды пластической деформации металла в кузнечно-штамповочном	10	

	производстве		
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Специальные виды объемной штамповки поковок.	16	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	38	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	38	

Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**148**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля.

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»

от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, 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.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он прошел компьютерное тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы на количество по каждому из трех тестов не менее 18 баллов
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он прошел компьютерное тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы на количество по каждому из трех тестов не менее 14 баллов
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он прошел компьютерное тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы на количество по каждому из трех тестов не менее 10 баллов.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который прошел компьютерное тестирование по результатам

Оценка	Требования к знаниям
	освоения лекционного материала и самостоятельной работы на количество по каждому из трех тестов менее 10 баллов

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Фастыковский, А. Р. Оборудование прокатных цехов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению Металлургия / А. Р. Фастыковский ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2015. – 208 с. : ил. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=35&lngEdition=2755&lngFile=2712&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 17.04.2025);

2 Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-4958-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/129221 (дата обращения: 17.04.2025);

3 Воронцов, А. Л. Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением. В 2 т. Т. 1 : учеб. пособие / А. Л. Воронцов. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 396 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839171.html (дата обращения: 17.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. –

URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Фёдоров Александр Андреевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:
Главный калибровщик
АО «ЕВРАЗ ЗСМК», д.т.н. _____ В.В. Дорофеев
(подпись) (инициалы, фамилия)

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

Выберите один правильный ответ.

1 Назовите одного из представителей технологической операции ковки:

а) биллетирование слитка;

б) холодная штамповка;

в) волочение;

г) сварка.

2 Придание заготовке криволинейной формы, а также образование или изменение углов между частями заготовки называется:

а) осадкой

б) протяжкой

в) высадкой

г) гибкой

д) сваркой

е) такой операции не существует

3 Необходимо ли при изготовлении отливки производить расчет материала?

а) да

б) нет

4 Получение нагретого выше температуры плавления металла необходимого состава и качества называется:

а) контролем качества металла

б) обработкой давлением

в) механической обработкой

г) литейным производством

д) легированием металла

е) термической обработкой

5 Способ изготовления отливок, при котором заполнение формы расплавом и его затвердевание происходит в поле действия центробежных сил называется?

а) литьем под давлением

б) литьем в оболочковые формы

в) литьем в кокиль

г) центробежным литьем

д) литьем в формы

е) литьем по выплавляемым моделям

6 Прокатка при которой деформирование заготовки осуществляется во вращающихся валках, установленных в прокатной клети под некоторым углом называется:

а) поперечной прокаткой

б) продольной прокаткой
в) косой прокаткой
г) винтообразной прокаткой
д) не существует такого вида прокатки.

7 С помощью какого инструмента происходит вытеснение металла из контейнера в процессе прессования?
а) пуансон;
б) матрица;
в) втулка;
г) гильза;
д) подпор.

8 Назовите один из процессов, который включает в себя технологическая операция ковки металла?
а) вытяжка;
б) прессование;
в) волочение;
г) прокатка-прессование;
д) горячая объемная штамповка.

9 Деформирование заготовки, осуществляемое с помощью подкладного инструмента или бойков, называется:
а) штамповкой;
б) механической обработкой;
в) ковкой;
г) термической обработкой;
д) прессованием;
е) прокаткой.

10 Назовите одну из групп на которую делятся прокатные станы в соответствии с классификацией по назначению или виду выпускаемой продукции:
а) станы горячей прокатки;
б) одноклетьевые станы;
в) станы косой прокатки;
г) станы сортовой прокатки.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Введение. Специальные виды обработки металлов давлением.

Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение технологической операции обработки металлов давлением.

2 Назовите основные процессы производства продукции методом обработки металлов давлением.

3 Перечислите номенклатуру изделий, получаемых обработкой металлов давлением.

4 Назовите температурный интервал нагрева заготовок для производства продукции методами обработки металлов давлением.

5 Перечислите виды технологического оборудования, применяемого в кузнечно-штамповочном производстве.

6 5 Перечислите виды технологического оборудования, применяемого в прокатном производстве.

7 Перечислите существующие специальные виды обработки металлов давлением.

8 В каких объемах производства чаще всего применяют специальные виды обработки металлов давлением?

9 Назовите преимущества применения специальных видов обработки металлов давлением в металлургическом производстве.

10 Перечислите основные тенденции развития процессов обработки металлов давлением.

11 Охарактеризуйте процесс холодной деформации металлов.

12 Для чего предназначены ротационно-ковочные машины?

13 Для чего применяют накатку зубчатых колес?

14 При каком рабочем давлении происходит штамповка взрывом?

15 Какой инструмент применяют для процесса волочения?

16 От чего зависит величина нагрева заготовки под технологическую операцию обработки металлов давлением?

17 Какой инструмент применяется для операции ковки?

18 Назовите специальные виды прокатного производства.

19 Назовите специальные виды кузнечно-штамповочного производства.

20 Какой инструмент применяется для операции прессования?

21 Какой инструмент применяется для операции прокатки?

22 Какой инструмент применяется для операции штамповки?

23 Для чего предназначена ротационная вытяжка?

24 Какая заготовка может применяться для проведения операции волочения?

25 На какие операции можно разделить холодную листовую штамповку?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Назовите один из признаков по которым классифицируются прокатные станы:

а) по весу прокатного стана;
б) по виду выпускаемой продукции;
в) по объему производительности, т/год;
г) по профилю калибров валков стана.

2 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологическая операция по получению заготовки замкнутого контура из металлического листа называется:

Ответ: _____ *(существительное в именительном падеже с заглавной буквы).*

3 Что характеризует коэффициент укова металла?
а) степень прокованности металла;
б) величину использования металла;
в) процент изношенности металла;
г) такого коэффициента не существует.

4 Увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки путем одновременного воздействия инструмента по всему периметру называется?
а) высадкой;
б) раздачей;
в) раскаткой;
г) пробивкой;
д) вырубкой;
е) отбортовкой.

5 Назовите одну из универсальных операций ковки:
а) растяжка;
б) обкатка;
в) штамповка;
г) проглаживание;
д) прокатка.

6 Штамповочная операция, при которой происходит изменение формы изделия, большей частью плоского, осуществляемое между верхней и нижней частями штампа называется:
а) скручиванием;
б) вырубкой;
в) чеканкой;
г) закаткой.

7 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологическая операция удлинения заготовки или её части за счёт уменьшения площади поперечного сечения называется:

Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

8 Назовите один из специальных видов обработки металлов давлением:

а) протяжка;
б) раздача;
в) метизное производство;
г) волочение.

9 С помощью какой операции выполняют метизное производство?

а) высадка;
б) прокатка;
в) литьё в формы;
г) волочение.

10 К основным технологиям металлообработки относится:

а) литейное производство;
б) обработка металлов давлением;
в) сварка и огневая резка;
г) термическая и механическая обработка;
д) все ответы правильные.

11 Прочитайте текст и установите соответствие.

Обработка металлов давлением — технологический процесс получения заготовок или деталей путём деформации металла под действием силового воздействия инструмента. При этом изменяется только форма заготовки без нарушения её сплошности и общего объёма. Существует множество видов пластической деформации металлов – с помощью обработки металлов давлением.

К определению видов обработки металлов давлением в левом столбце, подберите соответствующее его название из правого столбца:

Определение		Название	
А	Продавливание заготовки, находящейся в замкнутой форме, через отверстие матрицы	1	Прокатка
Б	Протягивание заготовки через сужающуюся полость матрицы или через межвалковое пространство, образованное двумя или более валками.	2	Волочение
В	Пластическое деформирование заготовки между вращающимися валками	3	Прессование
Г	Изменение формы и размеров заготовки с помощью специализированного инструмента — штампа, который состоит из матрицы,	4	Ковка

	пуансона и дополнительных частей.		
Д	Изменение формы и размеров заготовки путём последовательного воздействия универсальным инструментом на отдельные участки нагретой заготовки.	5	Штамповка

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

12 Железо представляет собой:

а) сплав собственно железа, как химического элемента, с углеродом;

б) химический элемент железо в чистом виде;

в) сплав химического элемента – железо с многочисленными химическими примесями.

13 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологическая операция обработки металлов давлением, при котором заготовка приобретает заданные форму и размеры под воздействием инструмента (молота, пресса) называется:

Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

14 Долгое время в металлургии железа основным элементом технологического процесса было:

а) литьё;

б) ковка;

в) сварка;

г) прокатка.

15 Пластическая деформация – это

а) сложный физико-химический процесс, в результате которого изменяется не только форма исходной заготовки, но ее механические и физические свойства и строение;

б) деформация металла под воздействием температуры;

в) процесс придания металлу необходимой формы без воздействия внешних сил.

16 Процесс прокатки металла – это

а) вид пластической обработки, при котором металл подвергается точечным ударам на кузнечном оборудовании;

б) вид пластической обработки, когда металл обжимается вращающимися валками прокатного стана;

в) вид пластической обработки, при котором металл обжимается между плитами гидравлических прессов.

17 Три основных вида прокатки:
а) продольная, поперечная и поперечно-винтовая;
б) плоская, поперечная и винтовая;
в) боковая, верхняя и нижняя.

18 При продольной прокатке валки вращаются:
а) валки вращаются в разные стороны;
б) валки вращаются в одну сторону;
в) вращается только нижний валок;
г) вращается только верхний валок.

19 Обработка металлов давлением включает в себя:
а) прокатное, кузнечно-штамповочное производство, прессование, волочение;
б) прокатное, кузнечно-штамповочное, литейное производство;
в) кузнечно-штамповочное и сварочное производство;
г) прессование и волочение.

20 Прочитайте текст и установите последовательность.
Технологические процессы обработки металлов давлением условно делятся на два вида в зависимости от особенностей целевого продукта:
1) Для получения заготовок постоянного поперечного сечения (прутков, проволоки, лент, листов). Основные разновидности — прокатка, прессование и волочение.
2) Для получения деталей или заготовок, приближённых к формам и размерам готовых изделий. К таким процессам относятся ковка и штамповка.
В зависимости от температуры обработки металла различают холодную и горячую обработку металлов давлением.
Процесс обработки металлов давлением включает несколько этапов:
1) Контроль качества продукции
2) Термическая обработка поковок (полупродукта)
3) Резка на мерные длины
4) Полировка детали
5) Технологический процесс пластической деформации металла
6) Предварительный нагрев заготовок (при необходимости)
7) Механическая обработка поковок (полупродукта)
8) Очистка заготовки под пластическую деформацию

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Раздел 2. Специальные виды пластической деформации металлов в прокатном производстве.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Перечислите специальные виды пластической деформации металлов в прокатном производстве.

2 В чем сущность продольно-периодической прокатки?

3 В чем сущность поперечной прокатки?

4 В чем сущность поперечно клиновой прокатки?

5 В чем сущность поперечно-винтовой прокатки?

6 Перечислите дефекты прокатки.

7 Перечислите основные схемы поперечно-клиновой прокатки.

8 Какой инструмент применяют для специальных видов пластической деформации в прокатном производстве?

9 При какой температуре происходит поперечно-клиновая прокатка?

10 Назовите существующие схемы кольцевой раскатки?

11 Сущность операции кольцевой раскатки заготовок?

12 При помощи какого инструмента происходит кольцевая раскатка заготовок?

13 Сущность операции накатки зубчатых колес?

14 При помощи какого инструмента происходит накатки зубчатых колес?

15 Сущность операции холодной торцевой раскатки?

16 При помощи какого инструмента происходит холодная торцевая раскатка?

17 Что такое переходные участки при продольно-периодической прокатке?

18 Для чего служит периодический прокат?

19 При помощи какого оборудования выполняю продольно-периодическую прокатку?

20 На какие виды подразделяют периодические профили?

21 Для чего служит поперечно-винтовая прокатка?

22 Назовите преимущества поперечно-винтовой прокатки?

23 Охарактеризуйте процесс поперечно-клиновой прокатки.

24 При помощи какого инструмента происходит поперечно-клиновая прокатка?

25 Назовите дефекты поперечно-клиновой прокатки?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Прочитайте текст и установите последовательность.

Поперечно-винтовая прокатка (косая прокатка) — разновидность поперечной прокатки, при которой валки двух- и трёхвалкового стана располагаются под углом друг к другу и к оси заготовки.

Заготовка получает не только вращательное движение, но и движение вдоль оси заготовки, что способствует непрерывности процесса.

Поперечно-винтовая прокатка включает несколько этапов: подготовку заготовки, сам процесс прокатки и окончание процесса:

1) Процесс повторяется необходимое число раз до достижения требуемого суммарного обжатия заготовки 6

2) Помещение заготовки в прокатный стан, настройка оборудования 3

3) Заготовка задаётся в калибр, образованный первым обжимным участком и калибрующим участком рабочих валков 4

4) Очищение заготовки от поверхностных дефектов: трещин, закатов, царапин, следов шлака. 1

5) Второй (обратный) проход. После выхода заготовки из очага деформации первого прохода рабочие валки сводятся на калибр второго прохода и меняется направление их вращения 5

6) Отведение проката с линии стана, разведение рабочих валков на калибр следующего первого прохода 7

7) Нагрев заготовки для повышения пластичности. 2

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2 Укажите одного из представителей специальных видов обработки металлов давлением:

а) поперечно-клиновая прокатка;

б) волочение;

в) прессование;

г) протяжка;

д) вытяжка;
е) ковка.

3 Какие типы прокатных станов применяют для продольно-периодической прокатки:
а) 2,3,4 вальцевых станах;
б) листостанах;
в) 5 вальцевых станах;
г) станах специального назначения.

4 Укажите один из специальных видов поперечной прокатки:
а) поперечно-специализированная;
б) поперечно-продольная;
в) поперечно-клиновая;
г) поперечно-сортовая.

5 Прочитайте вопрос и напишите правильный ответ.
Как называется дополнительное устройство, применяемое при поперечно-винтовой прокатке, закрепляемое на стержне, конец которого установлен во вращающейся опоре. Это позволяет предупредить образование трещин в центральной зоне заготовки, где из-за неравномерной деформации металл разрыхляется и образуется полость.
Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

6 Специальные виды обработки металлов давлением экономически целесообразны в:
а) серийном производстве деталей;
б) крупносерийном производстве деталей;
в) массовом производстве деталей;
г) не целесообразны.

7 Назовите один из видов на которые подразделяются профили валков продольно-периодической прокатки:
а) такого подразделения нет;
б) без периодичности профиля валков;
в) с периодичностью профиля, лишь со стороны одного валка;
г) с периодичностью профиля подпора одного валка.

8 Прочитайте текст и установите соответствие.
К специальным видам обработки металлов давлением относятся прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка. Эти процессы

позволяют получать различные изделия из металла, отличающиеся формой и размерами.

К определению специальных видов пластической деформации в прокатном производстве в левом столбце, подберите соответствующее его название из правого столбца:

Определение		Название	
А	Процесс объёмной деформации металлов и сплавов, при котором заготовка катится между двумя клиновыми инструментами, параллельно перемещающимися навстречу друг другу.	1	Поперечно-винтовая прокатка
Б	Технологический процесс, при котором за счёт уменьшения толщины стенки кольца увеличивают его внутренний и наружный диаметры.	2	Продольно-периодическая прокатка
В	Технологический процесс прокатки при котором валки двух- и трёхвалкового стана располагаются под углом друг к другу и к оси заготовки	3	Поперечно-клиновая прокатка
Г	Технологический процесс прокатки при которой получают профили переменного и периодического сечений.	4	Раскатка кольцевых заготовок
Д	Технологический процесс пластического деформирования тел на прокатном стане, при котором ось прокатываемой заготовки параллельна осям валков	5	Поперечная прокатка

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

9 На каком оборудовании можно производить продольно-периодическую прокатку:

а) сортовых прокатных станах**;**

б) стане листовой прокатки;

в) комбинированных станах;

г) рельсобалочном стане.

10 Для чего служит поперечно-винтовая и поперечно-клиновая прокатка:

а) для обработки клиновых заготовок;

б) для обработки листовых заготовок;

в) для обработки сортовых заготовок;

г) для обработки тел вращения**.**

11 На каком оборудовании может осуществляться поперечная прокатка:

а) на стан-прессе;

б) на 2-х или 3-х валковом прокатном стане**;**

в) в прокатных вальцах;

г) на 4-х и более валковых станах.

12 Для чего в процессе прокатки металла служат специальные проталкивающие устройства:

а) для продвижения заготовки через очаг деформации**;**

б) для ускорения движения верхнего валка прокатного стана;

в) для продвижения смазывающего материала между прокатываемым металлом и валками;

г) такого устройства, согласно требования охраны труда не существует.

13 Какое дополнительное устройство применяют при поперечно-винтовой прокатке:

а) матрицу;

б) прошивень;

в) подпор;

г) пуансон.

14 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Профиль отверстия, образованный ручьями совместно работающих прокатных валков называется:

Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

15 Назовите технологическую операцию, которая иногда проводится после поперечно-винтовой или поперечно-клиновой прокатки для производства изделия:

а) ковка;

б) штамповка;

в) волочение;

г) биллетирование.

16 Назовите дефект, получаемый только после проведения поперечной прокатки металла:

а) образование трехгранных тел вращения;

б) трещины;

в) завальцованные заусенцы;

г) непостоянство диаметра по длине тела вращения.

17 Назовите один из специальных видов обработки металлов давлением:

а) протяжка;
б) раздача;
в) метизное производство**;**
г) волочение.

18 С помощью какой операции выполняют метизное производство?
а) высадка;
б) прокатка;
в) литьё в формы;
г) волочение.

19 Назовите один из специальных видов обработки металлов давлением:
а) прессование;
б) раскрой металла;
в) раскатка кольцевых заготовок;
г) чеканка.

20 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологический инструмент, который используется для формирования и обработки поверхности трубных заготовок и гильз во время прокатки в непрерывных и прошивных станах называется:

Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

Раздел 3. Специальные виды пластической деформации металла в кузнечно-штамповочном производстве.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Назовите специальные виды пластической деформации металлов в кузнечно-штамповочном производстве?

2 В чем сущность операции раздачи заготовок?

3 При помощи какого инструмента происходит операция раздачи заготовок?

4 Как определяют размеры заготовки для операции раздачи?

5 Какие типы штампов применяются для операции раздачи?

6 Какие поковки можно получить операцией штамповки из жидкого металла?

7 Назовите преимущества операции штамповки поковок из жидкого металла?

8 Назовите недостатки операции штамповки поковок из жидкого металла?

9 При помощи какого инструмента происходит операция штамповки точных поковок из жидкого металла?

10 Опишите процесс объемной изотермической штамповки.

11 При помощи какого инструмента происходит операция объемной изотермической штамповки?

12 Назовите специальные виды холодной штамповки?

13 Опишите операцию штамповки эластичной средой?

14 Какая эластичная среда применяется для осуществления операции штамповки?

15 Назовите сущность операции штамповки ультразвуком?

16 На чем основан метод магнито-импульсного формообразования?

17 Назовите возможности магнито-импульсной штамповки?

18 Назовите примеры деталей, полученных путем раздачи?

19 Какие операции позволяет производить плоская штамповка?

20 Какие заготовке подвергаются электрогидравлической штамповке?

21 Опишите процесс электрогидравлической штамповки?

22 При помощи какого инструмента происходит операция электрогидравлической штамповки?

23 Назовите основные черты операции свободной гибки?

24 Какие подготовительные операции необходимы для проведения операции свободной гибки?

25 Назовите преимущества и недостатки операции свободной гибки?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Прочитайте текст и установите последовательность.

Штамповка поковок из жидкого металла (жидкая штамповка) — процесс, который сочетает элементы литья и горячей объёмной штамповки.

Штамповка поковок из жидкого металла включает несколько этапов: подготовку материала, сам процесс штамповки и обработку/контроль:

1 Заливка расплава в матрицу пресс-формы

2 Термическая обработка поковки и очистка от окалины

3) Уплотнение расплава пуансоном, закреплённым на ползуне гидравлического пресса, до окончания затвердевания

4) Нагрев металла до температуры заливки и создание условий, исключающих попадание шлаковых включений в расплав

5) Образование полостей в заготовке: наружных контуров — за счёт разъёмной формы, если деталь имеет выступы, или неразъёмной — при отсутствии выступов, внутренних — путём внедрения пуансона в жидкий металл

6) Использование разделительного слоя на границе раздела штамп — жидкий металл (известь, графит или каолин) для благоприятных условий работы оснастки

7) Компенсация усадки — пуансоны смещаются на заданную величину, чтобы избежать деформации детали

8) Проверка размеров и формы, а также механической прочности

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2 Какой вид материала может использоваться в качестве деформирующего в листовой штамповке деталей:

а) свинец;
б) сталь;
в) глина;
г) медь;
д) жидкость.

3 Подогрев листа до 100 – 200 ^{O}C в операции свободной гибки приводит к:

а) увеличению механических свойств;
б) снижению величины усилия гиба;
в) снижению прочности листа;
г) увеличению величины усилия гиба.

4 Укажите один из видов радиальной раскатки кольцевых заготовок по схеме формоизменения:

а) комбинированная;
б) полукомбинированная;
в) полузакрытая;
г) осевая.

5 Холодная деформация металла характеризуется:

а) уменьшением эксплуатационных характеристик получаемой детали;

б) уменьшением деформирующего усилия технологической операции;

в) изменением формы зерен, которые вытягиваются в направлении наиболее интенсивного течения металла;

г) сокращением времени на производство деталей.

6 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Заготовка-полуфабрикат, полученная операциями кузнечно-штамповочного производства, служащая основой для изготовления деталей называется:

Ответ: _____(существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

7 Производительность горячей штамповки из жидкого металла по сравнению с горячей объемной штамповкой:

а) одинаковая;

б) ниже;

в) выше.

8 Назовите один из специальных видов обработки металлов давлением:

а) свободная гибка;

б) протяжка;

в) вальцовка;

г) ковка.

9 Прочитайте текст и установите соответствие.

К специальным видам обработки металлов давлением относятся прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка. Эти процессы позволяют получать различные изделия из металла, отличающиеся формой и размерами.

К определению специальных видов пластической деформации в кузнечно-штамповочном производстве в левом столбце, подберите соответствующее его название из правого столбца:

Определение		Название	
А	Технологический процесс, при котором расплавленный металл заливают в матрицу, где происходит его кристаллизация под давлением.	1	Штамповка взрывом
Б	Технологическая операция, при которой проволока или лента изгибается в цилиндрическую, коническую, плоскую или фасонную пружину.	2	Электрогидравлическая штамповка
В	Технология кузнечно-штамповочного производства, основанная на использовании энергии взрыва для	3	Навивка пружин

	создания давления с помощью взрывчатого вещества. За счёт ударной взрывной волны металл заготовки пластически деформируется, повторяя форму штампа.		
Г	Метод формообразования фасонных изделий из тонколистового материала с использованием ударных волн высокой интенсивности, возникающих при импульсном электрическом разряде в жидкости.	4	Магнито-импульсная штамповка
Д	Технология формовки металлических изделий, основанная на применении сильных магнитных полей и высокоскоростных импульсов тока.	5	Штамповка из жидкого металла

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

10 Назовите один из специальных видов обработки металлов давлением:

а) волочение;

б) штамповка из жидкого металла**;**

в) осадка;

г) скручивание.

11 За счет чего происходит увеличение наружного диаметра и диаметра отверстия заготовки в процессе раскатки металла:

а) за счет объема металла из завальцованных заусенцов;

б) за счет уменьшения толщины стенки детали**;**

в) за счет уменьшения высоты детали;

г) за счет добавления металла в процессе раскатки детали.

12 Назовите основное условие высадки сплошного стержня:

а) проволока для высадки должна быть изготовлена только из легированных марок стали;

б) отношение высоты к диаметру стержня должно быть не более 2,5;

в) высадка должна производиться только с нагревом заготовки;

г) диаметр заготовки должен быть не менее 25-30 мм.

13 Куда подается жидкий металл в процессе штамповки поковок из жидкого металла?

а) в специальную камеру сжатия;
б) непосредственно в полость штампа;
в) во внутреннюю полость пуансона;
г) в специальный ящичный калибр прокатного стана.

14 Укажите какое из условий не является признаков классификации процесса прессования деталей из порошков :
а) скорость и вид формующего инструмента;
б) состояние исходной заготовки;
в) температурные условия процесса;
г) коэффициент полезного действия процесса.

15 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.
Излишек материала, остающийся на поковке после пластической деформации называется:
Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

16 Какая специальная технологическая операция обработки металлов давлением за счет высокого уровня прикладываемой энергии на неограниченной площади, позволяет получать высокоплотные детали больших размеров:
а) электрогидравлическая штамповка
б) поперечно-клиновая прокатка;
в) изостатическое прессование;
г) продольная прокатка.

17 Какая подвижная среда используется в технологической операции изостатического прессования:
а) резина;
б) пластик;
в) жидкости и газы;
г) «мягкие» металлы.

18 Назовите один из способов технологической операции высокоскоростной штамповки:
а) изостатическое прессование;
б) штамповка взрывом;
в) штамповка из жидкого металла;
г) прессование подвижными средами.

19 Назовите один из специальных видов обработки металлов давлением:
а) раздача металла;
б) вытяжка;

в) продольная прокатка;
г) полугорячая объемная штамповка.

20 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологический процесс деформации заготовки под воздействием внешней силы, при котором материалу придают определённую форму без разрушения его структуры называется:

Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

3 Выполнение практической работы

Теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема практической работы: «Разработать технологический процесс штамповки поковки, изображенной на рисунке с индивидуальными размерами для каждого обучающегося (таблица)»

Задания для выполнения практической работы:

1 Определить объём детали, изображенной на чертеже (в соответствии с индивидуальными размерами) для разработки технологического процесса ее производства.

2 Определить массу детали, изображенной на чертеже (в соответствии с индивидуальными размерами) для разработки технологического процесса ее производства.

3 Определить степень сложности изготовления детали, изображенной на чертеже (в соответствии с индивидуальными размерами) для разработки технологического процесса ее производства.

4 Определить допуски на все индивидуальные размеры детали, изображенной на чертеже для разработки технологического процесса ее производства.

5 Определить припуски на все индивидуальные размеры детали, изображенной на чертеже для разработки технологического процесса ее производства.

6 Определить напуски на все индивидуальные размеры детали, изображенной на чертеже для разработки технологического процесса ее производства.

7 Определить объем высаживаемой части детали, изображенной на чертеже для разработки технологического процесса ее производства.

8 Определить длину высаживаемой части детали, изображенной на чертеже для разработки технологического процесса ее производства.

9 Проверить длину высаживаемой части детали на устойчивость для разработки технологического процесса ее производства.

10 Сконструировать наборный ручей: определить меньший и больший диаметр конической части пуансона.

11 Сконструировать наборный ручей: определить длину конической части пуансона.

12 Сконструировать наборный ручей: проверить условие выполнения наборного ручья.

13 Сконструировать наборный ручей: определить диаметр и длину пуансона.

14 Сконструировать наборный ручей: определить диаметр полости в матрице.

15 Сконструировать наборный ручей: определить глубину полости в матрице.

16 Сконструировать наборный ручей: определить размеры выемки для окалины.

17 Изобразить наборный ручей со всеми размерами, допусками, припусками и напусками.

18 Сконструировать формовочный ручей: определить диаметр и длину полости матрицы.

19 Сконструировать формовочный ручей: определить диаметр и длину пуансона.

20 Сконструировать формовочный ручей: определить зазор между матрицей и пуансоном.

21 Изобразить формовочный ручей со всеми размерами, допусками, припусками и напусками.

22 Определить тип и форму заусенечной канавки технологической операции горячей объемной штамповки поковок.

23 Определить основные функции заусенечной канавки.

24 Определите размеры заусенечной канавки для рассмотренного технологического процесса горячей объемной штамповки поковки.

25 Определить температурный режим технологического процесса объемной штамповки поковки.

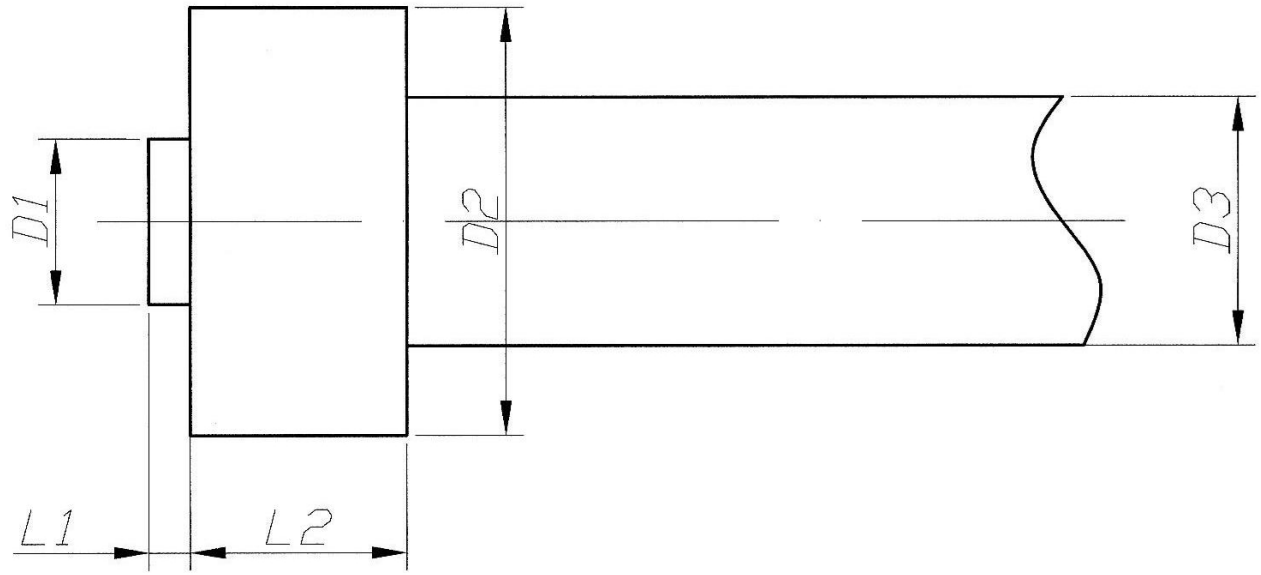


Рисунок – Эскиз поковки

Таблица – Основные размеры поковки

Вариант	D1	D2	D3	L1	L2	Вариант	D1	D2	D3	L1	L2
1	10,0	24,1	14	3	12	14	24,0	68,8	40	7,3	32,5
2	12,0	27,5	16	3	14	15	26,0	72,3	42	7,6	34,2
3	12,0	31,0	18	3	15,5	16	28,0	75,7	44	8,0	35,8
4	12,0	34,4	20	3,6	17	17	28,0	79,1	46	8,4	37,4
5	14,0	37,9	22	4	18	18	28,0	82,6	48	8,7	39,0
6	14,0	41,3	24	4,4	19,5	19	28,0	86,0	50	9,0	40,7
7	16,0	44,8	26	4,8	22	20	30,0	89,5	52	9,3	42,3
8	18,0	48,2	28	5	22,8	21	16,0	37,9	22	4	18
9	18,0	51,6	30	5,5	24,5	22	16,0	41,3	24	4,4	19,5
10	30,0	92,8	32	10,0	44,0	23	14,0	44,8	26	4,8	22
11	20,0	58,5	34	6,2	27,6	24	10,0	27,5	16	3	14
12	22,0	62,0	36	6,6	29,3	25	8,0	31,0	18	3	15,5
13	24,0	65,4	38	7,0	30,9	26	10,0	34,4	20	3,6	17