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 технологий устойчивого развития
_____ А.В. Феоктистов
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и технология производства проволоки и метизов

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Экономика и управление на предприятиях в металлургии»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 3ac043361902970c9a538ca69a96ec6362b22b98
Владелец: Директор ИЭиМ Феоктистов Андрей Владимирович
Действителен: с 13 ноября 2025 г. по 6 февраля 2027 г.
Дата и время: 27-03-2026 14:01:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– знакомство и изучение основных технологических особенностей и закономерностей процессов пластической деформации металла.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство обучающихся с терминами, определениями и основами технологических процессов волочения и метизного производства;

– овладение основными терминами и определениями технологических процессов волочения и метизного производства;

– изучение основных способов производства технологическими процессами волочения и метизного производства.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам 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:

– Обработка металлов давлением.

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

– Теория и технология производства прокатной продукции.

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 выполнению технологических процессов в	ПК-1.1 Понимает технологические процессы металлургического производства	– знать: термины и определения, используемые в технологических процессах волочения и метизного производства. – уметь: определить

	металлургии		основные технологические параметры процессов волочения и метизного производства.
		ПК-1.2 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: существующие варианты технологии получения готовой продукции методами обработки металлов давлением - волочения и метизного производства. – уметь: правильно подобрать рациональный вариант технологии получения готовой продукции методами обработки металлов давлением - волочения и метизного производства.

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, лабораторные работы, коллоквиумы), 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			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
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.*	***107***	*107*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы технологических процессов обработки металлов давлением;

Тема 1.1 Механизмы пластической деформации обработки металлов давлением;

Раздел 2 Метизное производство;

Тема 2.1 Основные характеристики технологического процесса;

Тема 2.2 Способы производства метизов;

Тема 2.3 Оборудование для производства;

Раздел 3 Волочение (Сущность процесса волочения);

Тема 3.1 Основные характеристики процесса. Коэффициент вытяжки;

Тема 3.2 Относительное обжатие. Относительное удлинение. Сила волочения;

Тема 3.3 Инструмент для волочения;

Тема 3.4 Оборудование для волочения;

Тема 3.4.1 Станы с прямолинейным движением протягивания металла.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением	6	
Раздел 2.	Метизное производство	8	
Раздел 3.	Волочение	18	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Актуальность и применимость	2	

	технологических процессов обработки металлов давлением		
Раздел 1.	Особенности течения металла	2	
Раздел 3.	Напряжение волочения	2	
Раздел 3.	Технологии волочения труб	2	
Раздел 3.	Расчет маршрута волочения	4	
Раздел 1.	Стадии прессования	2	
Раздел 1.	Силовые условия прессования	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Изучение влияния основных факторов на усилие прессования	8	
Раздел 3.	Изучение процесса подготовки заготовки к волочению	8	
Итого:		**16**	**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. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	36	

Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	35	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**116**	**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. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. 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 лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Зачет.	ПК-1	1. Зачет 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 – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

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 СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; 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 СибГИУ 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».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной 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: зачет.

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

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов

Оценка	Требования к знаниям
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов : учебник для вузов / Г. Н. Еланский, Б .В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Московский государственный вечерний металлургический институт. – Москва, 2005. – 417 с. : ил.;

2 Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении : учебник / С. И. Богодухов, А. Г. Схиртладзе , Р. М. Сулейманов, Е. С. Козик. – Москва : Машиностроение, 2009. – 432 с. – ISBN 978-5-94275-467-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942754679.html (дата обращения: 09.02.2026);

3 Константинов, И. Л. Прокатно-прессово-волочильное производство : учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов - Красноярск : СФУ, 2014. – 512 с. – ISBN 978-5-7638-2945-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829457.html (дата обращения: 09.02.2026).

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);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) 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.

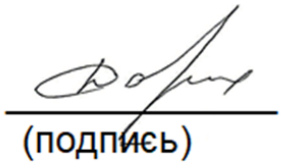
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Главный калибровщик
рельсобалочного цеха
ПАО «ЕВРАЗ»
филиал «ЗСМК»



(подпись)

В.В. Дорофеев
(инициалы, фамилия)

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1) В общенаучном смысле технология – это:

а) совокупность приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве;

б) совокупность приемов и способов получения, обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов или изделий, осуществляемых в различных областях и промышленности;

в) наука о способах производства в конкретных сферах и видах человеческой деятельности;

г) нет правильного ответа;

д) все ответы правильные

2. Первыми плавильными агрегатами для получения железа из руд были:

а) круглые шахтные печи — домницы;

б) земляные ямы (горны), куда загружалась измельченная железная руда и уголь древесный

в) крупный высокомеханизированный и автоматизированный агрегат большой единичной мощности.

3. 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

4. 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;

5. Техника – это

а) совокупность средств человеческой деятельности, создаваемых для осуществления процессов производства и обслуживания непроизводственных потребностей общества

б) средства производства человеческой деятельности в различных отраслях промышленности;

в) производимое человечеством совокупность орудий труда, материалов;

г) нет правильного ответа;

д) все ответы правильные.

6. Первым шагом в зарождающейся чёрной металлургии было:

а) получение железа путём восстановления его из окиси

б) обработка полезных ископаемых;

в) кузнечное дело.

7. Долгое время в металлургии железа основным элементом технологического процесса было:

а) литьё;

б) ковка

в) сварка;

г) прокатка.

8. Доменные печи впервые были применены:

а) на рубеже XV-XVI веков в Европе

б) в конце XIII века;

в) во II веке нашей эры.

9. Как называется сплав железа с углеродом, содержащий углерода до 2,0%:

а) сталь

б) чугун

в) марганец

г) сера

10. Как называется сплав железа с углеродом, содержащий углерода более 2,0%:

а) сталь

б) чугун

в) марганец

г) сера.

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

Раздел 1. Основы технологических процессов ОМД

1.1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие основные типы кристаллических решеток имеют металлы?

2. Что такое квазиизотропность, какова природа этого явления?

3. Опишите механизмы скольжения и двойникования.

4. Какова роль дислокаций в пластической деформации металлов?

5. Опишите последовательность развития пластической деформации поликристалла.

6. Объясните физический смысл предела текучести.

7. Как используют знание законов и принципов обработки металлов давлением в технологических расчетах?

8. Какова положительная и отрицательная роль трения в процессах обработки металлов давлением?

9. Какие факторы оказывают влияние на напряжение трения?

10. Перечислите преимущества и недостатки обработки металлов давлением по сравнению с литейным производством и обработкой металлов резанием.

11. Как связана обработка металлов давлением с другими дисциплинами?

12. Каковы основные направления теории обработки металлов давлением, а также решением каких вопросов занимается каждое направление?

13. Назовите русских ученых, внесших большой вклад в развитие теории обработки металлов давлением.

14. Какие основные виды обработки металлов давлением вы знаете?

15. Как влияет на пластичность состав и структура сплава?

16. Какова роль напряженного состояния при деформации?

17. Опишите влияние на пластичность металлов неравномерности деформации.

18. Каково влияние на пластичность металлов температуры, скорости и степени деформации?

19. Как влияет пластическая деформация на структуру и свойства металлов?

20. При каких условиях металлы переходят в состояние сверхпластичности?

21. Объясните механизм сверхпластической деформации.

22. Как используют эффект сверхпластичности в процессах обработки металлов давлением?

23. Перечислите схемы напряженного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением.

24. Как в обработке металлов давлением описывают деформированное состояние

25. Перечислите схемы деформированного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением.

1.2 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 СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Перечислите основные операции процесса ковки:

1. биллетирование слитка
2. холодная штамповка
3. сварка;
4. волочение

2. Что характеризует коэффициент укова?

1) степень прокованности металла
2) процент изношенности металла
3) величину использования металла
4) такого коэффициента не существует.

3 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологический процесс вытеснения металла исходной заготовки, помещенной в контейнер, через отверстие матрицы называется:

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

4. Увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки путем одновременного воздействия инструмента по всему периметру называется?

2) высадка
3) раздача
4) раскатка
5) пробивка
6) отбортовка

5. В чем заключается процесс прокатки металла?

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.

6. Укажите основные вида прокатки металла:

а) продольная, поперечная и поперечно-винтовая

б) плоская, поперечная и винтовая;

в) боковая, верхняя и нижняя.

7. 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:

5. Контроль качества продукции
6. Термическая обработка поковок (полупродукта)
7. Резка на мерные длины
8. Полировка детали
9. Технологический процесс пластической деформации металла
10. Предварительный нагрев заготовок (при необходимости)
11. Механическая обработка поковок (полупродукта)
12. Очистка заготовки под пластическую деформацию

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

8. 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.

9. Продольной прокатной получают:
а) крестовины;
в) шары, оси, шестерни
г) муфты, цапфы.

10. Поперечно-винтовая прокатка осуществляется:
а) валки вращаются в разные стороны;
б) валки вращаются в одну сторону
в) вращается только нижний валок;
г) вращается только верхний валок.

11. 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.

12 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Технологические процессы придания материалу требуемой формы, размеров и физико-механических свойств без нарушения его сплошности путём пластической деформации называется:

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

13. 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.

14. Станы косой прокатки используют при производстве:

а) труб

б) шары, оси, шестерни;

в) слитков.

15. Поперечная прокатка осуществляется при:

а) вращении валков в разные стороны;

б) вращении валков в одну сторону

в) вращении только нижнего валка;

г) вращении только верхнего валка.

16. Волочение металла выполняется:

а) под воздействием верхнего бойка;

б) при обжатии валками;

в) тяговым усилием, приложенным к переднему концу обрабатываемой заготовки

17. Прессование металла – это

а) обжатие металла в прокатных валках;

б) деформация металла верхним валком прокатного стана;

в) вытеснение металла исходной заготовки, помещенной в контейнер, через отверстие матрицы

18. В обработке металлов давлением металлы обрабатывают:
а) в холодном состоянии;
б) в горячем состоянии;
в) в полугорячем состоянии;
г) все ответы правильные.

19. Назовите профиль, который обрабатывается операцией волочения?
а) круглый (фасонный);
б) квадратный;
в) овальный (ромбический);
г) все ответы правильные.

20 Прочитайте текст и напишите правильный ответ.
Процесс изменения формы и размеров тела (или его части) под действием внешних сил или других воздействий, вызывающих перемещение частиц тела называется:
Ответ: _____ *(существительное в именительном падеже с заглавной буквы).*

21. Назовите форму заготовки, которая обрабатывается операцией прессования?
а) цилиндрическая;
б) квадрат;
в) шаровая заготовка;
г) все ответы правильные.

22. Какое оборудование может быть использовано для осуществления операции волочения?
а) прокатные станы;
б) кривошипный горяче-штамповочный пресс;
в) волочильная установка;
г) все ответы правильные.

23. Какое оборудование может быть использовано для осуществления операции прессования?
а) доменная печь;
б) кривошипный горяче-штамповочный пресс;
в) волочильная установка;
г) токарный (фрезерный) станок;
д) все ответы правильные.

24 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, пуансона и дополнительных частей.	4	Ковка
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

25. Назовите профиль направления «Металлургия», изучающий операции прессования и волочения?

а) металлургия черных металлов;
б) обработка металлов давлением;
в) металлургия сварочного производства;
г) все ответы правильные.

Раздел 2. Метизное производство

2.1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какую продукцию получают метизным производством?
2. Что называется метизами?

3. С помощью какой операции получают холодноштампованные изделия?

4. Перечислите продукцию метизного производства?

5. Какое оборудование применяют в метизном производстве?

6. Назовите основной параметр холодновысадочных автоматов?

7. Что такое операция высадки?

8. Какие ручьи применяются при высадке?

9. Назовите основное условие высадки сплошного стержня?

10. Что представляет собой сплошной стержень?

11. По какому признаку можно классифицировать холодновысадочные автоматы?

12. Перечислите классификацию холодновысадочных автоматов по назначению?

13. Какое количество ходов ползуна необходимо при работе одноударного холодновысадочного автомата?

14. Назовите характерное изделие метизного производства?

15. Для чего служит наборный ручей при операции высадки?

16. Чем можно охарактеризовать многопозиционные автоматы?

17. Перечислите представителей многопозиционных автоматов?

18. Какие технологические операции производятся в болтовысадочных автоматах?

19. Назовите основной механизм работы холодновысадочного автомата?

20. Что позволяет осуществить кривошипно-шатунный механизм?

21. Опишите схему работы холодновысадочного автомата?

22. Откуда подается проволока на холодновысадочный автомат?

23. С помощью чего производится операция отрезки проволоки на мерные длины?

24. С помощью какого устройства заготовка заталкивается в высадочную матрицу?

25. С помощью какого устройства происходит операция высадки в автоматах?

2.2 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 СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1.Что представляют собой метизы?

а) гвозди, шестерни, болванки;

б) любые холодноштампованные изделия;

в) холодноштампованные изделия, получаемые операцией высадки.

2.Что из представленного является крепежом?

а) сварочные электроды;

б) канаты;

в) гвозди;

г) проволока.

3.При какой температуре заготовки производится операция высадки метизов?

а) 700 градусов Цельсия;

б) 1100-1250 градусов Цельсия;

в) в холодном состоянии;

г) 100 градусов Цельсия;

4.Какую характерную форму имеют холодноштампованные изделия с помощью технологической операции высадки в метизном производстве?

а) стержень с утолщением;

б) цилиндрической формы;

в) прямоугольной формы;

г) тело вращения.

5.Какое оборудование применяется в метизном производстве?

а) холодновысадочные автоматы;

б) кривошипные горячештамповочные прессы;

в) прокатные станы;

г) гидравлические прессы.

6.Назовите основной параметр, используемый при производстве метизов с помощью холодновысадочных автоматов?

а) температура заготовки;

б) диаметр круглой заготовки;

в) усилие высадки;

г) коэффициент трения.

7.Укажите какой диапазон диаметра круглой заготовки не должен быть превышен при проведении технологической операции высадки?

а) 10-15 мм;

б) 25-30 мм;

в) 1-25 мм;

г) не более 50 мм.

8.С помощью какой технологической операции производят метизы?

а) высадка;

б) протяжка;

в) гибка;

г) формовочная операция штамповки.

9.Какие штамповочные ручьи используются при высадке метизов?

а) наборные, формовочные, гибочные;

б) наборные, формовочные, сужающие, отрезные;

в) наборные, отрезные, комплексные;

г) штамповочные ручьи не используются при производстве метизов.

10.Назовите одно из основных условий высадки сплошного стержня?

а) высота заготовки должна быть в 3 раза больше его диаметра;

б) коэффициент трения не должен быть менее значения 2,5;

в) отношение высоты заготовки к его диаметру должно быть меньше значения 2,5;

г) температура заготовки не должна быть менее 800 градусов Цельсия.

11.По какому признаку классифицируются холодновысадочные автоматы?

а) по назначению;

б) по количеству валков;

в) по температурному режиму высадки;

г) по усилию высадочного пуансона.

12.Перечислите классификацию холодновысадочных автоматов по назначению?

а) гвоздильные, гайковысадочные, болтовысадочные;

б) гвоздильные, матричные, роликовые;

в) фланцевые, матричные, комбинированные;

г) для холодной высадки, для горячей высадки, для полугорячей высадки.

13. Перечислите классификацию холодновысадочных автоматов по количеству переходов, необходимых для высадки?

а) трехударные и композиционные;

б) по данному признаку холодновысадочные автоматы не классифицируют;

в) одно-, двух-, трехударные и многопозиционные;

г) одноударные и комбинированные.

14.Чем характеризуются многопозиционные автоматы для высадки метизов?

а) изделие изготавливается за несколько переходов при одном ходе ползуна;

б) изделие изготавливается за несколько переходов при нескольких ударах ползуна;

в) изделие изготавливается за один переход при многопозиционном ходе ползуна;

г) изделие изготавливается за один переход при одном ходе ползуна.

15.Назовите операцию, реализуемую с помощью болтовысадочного автомата?

а) высадка цилиндрической головки болта;

б) высадка шарообразной заготовки;

в) осадка фланца с утонением;

г) высадка стержня болта.

16.Что является основным механизмов одноударного холодновысадочного автомата?

а) матрица и пуансон;

б) кривошипно-шатунный механизм;

в) многоручьевая матрица;

г) высадочный пуансон.

17.Укажите куда передается проволока из бунта при подаче на холодновысадочный автомат?

а) в отрезную матрицу;

б) в нагревательное устройство;

в) в высадочную матрицу;

г) на линию высадки.

18.Какой инструмент входит в состав линии высадки?

а) пуансон и матрица;

б) отрезной нож, пуансон, матрица;

в) рольганг, отрезной нож и матрица;

г) рольганг, приводной нож и пуансон.

19.Чем регулируется величина отреза заготовки на мерную длину?

а) регулируемым упором;

б) замером необходимой длины отреза штамповщиком перед подачей на нож;

в) роликовой подачей до отрезного ножа.

20.Каким образом готовое изделие после операции высадки удаляется из матрицы?

а) с помощью обратного хода ползуна;

б) штамповщиком с помощью щипцов;

в) самостоятельно падает в тару с готовым изделием;

г) по рольгангу доставляется в тару с готовым изделием.

Раздел 3. Волочение

3.1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие существуют виды волочения?
2. Какой специализированный инструмент применяют при волочении труб?
3. Какую продукцию получают волочением?
4. Что такое интегральная деформация при волочении?
5. Что такое коэффициент запаса при волочении, что он показывает?
6. Что такое условие волочения без обрывов?
7. Какие материалы используют для изготовления волок?
8. Объясните характер зависимости напряжения волочения от угла волоки.
9. Объясните целесообразность использования разных типов волочильных станов в зависимости от видов получаемой продукции.
10. Для чего служит оправка при волочении труб?
11. На каком волочильном оборудовании получают проволоку?
12. С какой целью при волочении применяют смазку?
13. Какие подготовительные операции проводят для реализации процесса волочения?
14. В чем заключаются особенности технологии волочения на цепном стане?
15. В каких случаях и с какой целью применяют термическую обработку проволоки – «отжиг».
16. Для чего выполняют несколько переходов в технологической операции волочения.
17. Как рассчитывается маршрут волочения?
18. Какие основные требования необходимо учесть при составлении маршрута волочения?
19. Как рассчитывается скорость волочения по переходам?
20. По какой формуле рассчитывается усилие волочения?
21. Из каких показателей складывается мощность, необходимая для привода волочильных станов?
22. По какой формуле рассчитывается мощность привода волочильного стана?
23. Опишите конструкции волоки.

24. Для каких деталей волочильного стана необходимо провести расчет прочности при разработке технологического процесса волочения?

25. По какой формуле рассчитываются относительное удлинение и сила волочения?

3.2 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 СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Как называется инструмент через который происходит волочение металла?

а) волока;

б) контейнер;

в) стержень;

г) конус.

2. Прочитайте текст и напишите правильный ответ.

Машина для обработки металлов волочением, используемая при производстве металлических прутков, проволоки, труб и других изделий называется:

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

3. Какую продукцию получают процессом волочения?

а) круглые, квадратные, прямоугольные и шестигранные прутки;

б) рельсы различной конфигурации;

в) крестовины;

г) муфты.

4. Назовите один из представителей показателей деформации в процессе волочения металла:

а) относительное обжатие;

б) относительное уширение;

в) коэффициент укова металла;

г) норма расхода металла.

5. Какой из показателей деформации процесса волочения металла показывает во сколько раз увеличилась длина и уменьшилась площадь поперечного сечения изделия?

а) коэффициент вытяжки;

б) относительное удлинение;
в) интегральная деформация;
г) относительное уширение.

6. Какой из показателей деформации процесса волочения металла показывает отношение увеличения длины изделия за переход к ее начальному значению?
а) коэффициент вытяжки;
б) относительное удлинение;
в) интегральная деформация;
г) относительное уширение.

7. Прочитайте текст и напишите правильный ответ.
Процесс помещения заготовки в сернокислый раствор при температуре около 50°С для удаления окалины называется:
Ответ: _____ (существительное в именительном падеже с заглавной буквы).

8. Какой из показателей деформации процесса волочения металла показывает натуральный логарифм соотношения площадей поперечного сечения изделия до и после перехода?
а) коэффициент вытяжки;
б) относительное удлинение;
в) интегральная деформация;
г) относительное уширение.

9. Как называется продольная сила, приложенная к протягиваемому металлу у выхода его из волоки?
а) сила волочения;
б) сила удлинения;
в) сила тяги;
г) сила уширения.

10. Прочитайте текст и установите последовательность.
Технологический процесс волочения металла включает несколько этапов: подготовку металла, волочение и завершающие операции:
7) Промывка заготовки
8) Заострение концов заготовок
9) Процесс волочения
10) Предварительный отжиг
11) Правка — выравнивание проволоки
12) Снятие концов — обрезка концов проволоки
13) Резка на отрезки требуемой длины
14) Травление заготовки

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

11. Перечислите зоны, из которых состоит волочильный канал:

а) входная, обжимающая, переходная, калибрующая, выходная;

б) входная, обжимающая, переходная; осаживающая; калибрующая; протягивающая; выходная.

в) входная, выходная;

г) входная, переходная, обжимающая, выходная.

12. Назовите зону волочильного канала в которой осуществляется основная деформация заготовки при волочении:

а) входная;

б) обжимающая;

в) калибрующая;

г) осаживающая.

13. Назовите материал, который используют для изготовления волок:

а) сталь;

б) свинец;

в) медь;

г) графит.

14. Как называются машины для волочения?

а) волочильный стан;

б) прокатный стан;

в) вальцовочный стан;

г) пресс-машина.

15. Какой материал применяют в качестве волочильного инструмента при производстве проволоки из цветных металлов?

а) алмаз;

б) сталь;

в) рубин;

г) золото.

16. Прочитайте вопрос и напишите правильный ответ.

Как называется инструмент с помощью которого осуществляют обжатие металла при обработке волочением. Основная часть этого инструмента — волочильный глазок (или матрица), представляющая рабочее отверстие постепенно уменьшающегося сечения?

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

17. Как называется инструмент, в который крепится волока?
а) обойма;
б) контейнер;
в) матрица;
г) штамп.

18. Назовите один из типов станов, применяемых для технологического процесса волочения:
а) стан с наматыванием на барабан;
б) стан вертикального типа;
в) прокатный стан;
г) стан-пресс.

19. На какие типы делятся станы барабанного типа?
а) однократного и многократного волочения;
б) горизонтального и вертикального типа;
в) открытые и закрытые станы;
г) с открытым и закрытым барабаном.

20. Назовите тип волочения, при котором толщина стенки трубы может увеличиваться и уменьшаться по сравнению с исходной заготовкой в зависимости от параметров волочения?
а) безоправочное волочение;
б) волочение на оправке;
в) открытое волочение;
г) закрытое волочение.

21. Назовите тип волочения, при котором металл деформируется в кольцевом зазоре между волокой и оправкой?
а) безоправочное волочение;
б) волочение на оправке;
в) открытое волочение;
г) закрытое волочение.

22. Прочитайте текст и установите соответствие.

Волочение — это процесс обработки металлов давлением, при котором заготовка (обычно пруток или проволока) протягивается через специальное отверстие (волоку) меньшего сечения. В результате площадь поперечного сечения заготовки уменьшается, а длина увеличивается. Существует классификация видов процесса волочения по различным критериям.

К определению критерия волочения в левом столбце, подберите соответствующий его вид из правого столбца:

Определение		Название	
А	Сухое (через ванночку с мыльным порошком) и мокрое (через мыльную эмульсию) волочение	1	По чистоте обработки
Б	Черновое (заготовительное) и чистовое волочение (заключительная операция для придания изделию требуемых формы, размеров и качества)	2	По типу
В	Однократное и многократное волочение (с несколькими последовательными переходами волочения одной заготовки)	3	По параллельности обработки
Г	Однониточное и многониточное волочение (с количеством одновременно протягиваемых заготовок 2, 4, 8)	4	По кратности переходов
Д	Через неподвижную волоку и через вращающуюся относительно продольной оси волоку	5	По нагреву заготовки
Е	Холодное и горячее волочение		По подвижности волоки

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

23. Для чего используют процесс волочения на цепных линейных станах?

а) для обработки труб большого диаметра;
б) для изготовления цепей;
в) для изготовления мелких деталей;
г) для обработки круглых заготовок.

24. Для изготовления изделий какого сортамента используют станы барабанного типа?

а) для волочения прутков и труб малого диаметра;
б) для волочения прутков и труб большой длины;
в) для волочения крупногабаритных изделий;
г) для волочения прутков и труб из цветных металлов.

25. Для чего служит «барабан» на волочильном стане?

а) для сматывания проволоки в бунты;
б) для наматывания проволоки на волоку;
в) для расположения в них цепной передачи стана;
г) для удаления остатков металла.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерные темы индивидуальных заданий практических работ:

1 Практическая работа «Актуальность и применимость технологических процессов обработки металлов давлением»

2 Практическая работа «Стадии прессования»

3 Практическая работа «Особенности течения металла»

4 Практическая работа «Силовые условия прессования»

5 Практическая работа «Напряжение волочения»

6 Практическая работа «Технологии волочения труб»

7 Практическая работа «Расчет маршрута волочения»

Задания на практических занятиях:

1 Определить норму расхода материала на одну деталь.

2 Определить общую потребность в материалах и коэффициента использования материала при заданных исходных данных.

3 Определить существующие стадии прессования металла.

4 Определить существующие способами прессования металла

5 Построить схему всех стадий заполнения металлом контейнера матрицы при прессовании из шаровой заготовки

6 Изобразить на схемах направление течения объемов металла.

7 Определить существующие типы очагов деформации металла в технологической операции прессования.

8 Построить схемы очагов деформации металла при проведении технологической операции прессования металла из шаровой заготовки.

9 Определить и показать на схемах очагов деформации металла из шаровой заготовки направление течения объемов металла.

10 Определить существующие формулы для нахождения полного усилия прессования.

11 Провести анализ определения полного усилия прессования при отсутствии влияния внешних факторов.

12 Провести анализ определения полного усилия прессования при наличии сил трения на боковой поверхности контейнера.

13 Провести анализ определения полного усилия прессования при наличии сил трения по боковой поверхности обжимающей части очага деформации.

14 Провести анализ определения полного усилия прессования при наличии сил трения, возникающих на поверхности калибрующего пояска матрицы.

15 Провести анализ определения полного усилия прессования при наличии всех возможных сил трения в контейнере.

16 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования при заготовке шаровой формы диаметром 50 мм.

17 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования при заготовке шаровой формы диаметром 100 мм.

18 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования при заготовке шаровой формы диаметром 200 мм.

19 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования при заготовке цилиндрической формы с размерами 100х25 мм.

20 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования при заготовке цилиндрической формы с размерами 150х40 мм.

21 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования при заготовке цилиндрической формы с размерами 200х50 мм.

22 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования пресс-изделия – шестеренки.

23 Определить среднюю вытяжку процесса многоканального прессования пресс-изделия – крестовины.

24 Проанализируйте влияние каждой основной характеристики технологического процесса волочения на проведение данной операции.

25 Докажите влияние изменения степени деформации металла за один переход волочения, прочностных свойств протягиваемого металла и коэффициента трения на напряжение волочения (необходимо рассмотреть процесс волочения конкретной заготовки с изменением перечисленных параметров).

26 Определите существующие операции волочения труб.

27 Покажите схематично процесс безоправочного волочения труб в зависимости от различных степеней деформации.

Задания на практических занятиях выполняются индивидуально каждым обучающимся в соответствии со значениями параметров следующих вариантов заданий:

- варианты исходных данных для заданий с 1 по 3

№ варианта	Годовая ПП предприятия	$М_д$, кг	$О_в$, гр	№ варианта	Годовая ПП предприятия	$М_д$, кг	$О_в$, гр
1	90	2	240	13	180	1	500
2	100	1,5	150	14	170	1,5	250

3	90	2,5	250	15	160	2	235
4	110	2	240	16	150	1,5	240
5	120	1	230	17	140	4	145
6	130	0,5	220	18	130	2,5	150
7	140	1	200	19	120	0,5	190
8	150	2	150	20	110	4	210
9	160	3	100	21	100	2,5	200
10	170	4	300	22	90	1	250
11	180	2,5	500	23	80	0,5	440
12	190	3	400	24	70	1	150

- варианты исходных данных для заданий с 4 по 15

№ варианта	**Схема течения металла**	**Кол-во очагов деформации**	**Коэф-фициент трения**	**№ варианта**	**Схема течения металла**	**Кол-во очагов деформации**	**Коэф-фициент трения**
1	прямое	1	0,5	13	прямое	1	отсутствует
2		2	1,0	14		2	
3		3	1,5	15		3	
4		4	2,0	16		4	
5		5	2,5	17		5	
6		6	3,0	18		6	
7	обратное	1	отсутствует	19	обратное	1	0,5
8		2		20		2	1,0
9		3		21		3	1,5
10		4		22		4	2,0
11		5		23		5	2,5
12		6		24		6	3,0

- варианты исходных данных для заданий с 16 по 23

№ варианта	**Формы заготовки и изделия**	**Размер, мм**	**Коэф-фициент трения**	**№ варианта**	**Формы заготовки и изделия**	**Размер, мм**	**Коэф-фициент трения**
1	шаровая	15	0,5	13	Шаровая	15	отсутствует

2	заготовка, шестеренка	20	1,0	14	заготовка, крестовина	20	
3		25	1,5	15		25	
4		30	2,0	16		30	
5		32	2,5	17		32	
6		50	3,0	18		50	
7	Цилиндрическая заготовка, шестеренка	30	отсутствует	19	Цилиндрическая заготовка, крестовина	30	0,5
8		60		20		60	1,0
9		45		21		45	1,5
10		90		22		90	2,0
11		120		23		120	2,5
12				24			3,0

- варианты исходных данных для заданий с 24 по 27

Номер варианта	Диаметр проволоки	Диаметр исходной заготовки
1	2,5	6,5
2	2,5	5,0
3	2,0	4,0
4	2,5	5,0
5	2,5	4,0
6	1,8	4,0
7	1,6	3,5
8	1,4	3,5
9	1,2	3,0
10	1,0	2,8
11	1,0	2,5
12	5,0	6,5
13	5,0	7,0
14	5,0	8,0
15	4,0	6,5
16	4,5	6,5
17	3,6	6,5

18	3,5	6,5
19	3,2	6,5
20	3,0	6,5
21	2,8	6,5
22	6,0	8,0
23	0,9	2,5
24	0,9	2,0
25	0,8	2,5

5 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Примеры индивидуальных заданий лабораторных работ:

1 Лабораторная работа «Изучение влияния основных факторов на усилие прессования»

Опыты проводятся в следующей последовательности:

- в первой серии опытов изучается влияние коэффициента вытяжки при прессовании без смазки на усилие прессования. Вначале прессуют образцы с минимальным коэффициентом вытяжки, увеличивая его от опыта к опыту. Изменение коэффициента вытяжки обеспечивается заменой матрицы. В последнюю очередь деформируются образцы с максимальным коэффициентом вытяжки. Во всех опытах угол конуса матрицы постоянный и равен 100 градусов.

Полученные результаты заносятся в таблицу 1.

- вторая серия опытов проводится для изучения влияния коэффициента трения на усилие прессования. Для изменения коэффициента трения используется смазка – машинное масло. Перед прессованием образцы покрывают слоем смазки. Опыты проводятся в той же последовательности и с теми же режимами, что и в первой серии. Полученные результаты по усилию прессования заносятся в таблицу.

По результатам экспериментов строятся графики зависимостей усилия прессования от коэффициента вытяжки, условий трения.

2 Лабораторная работа «Изучение процесса подготовки заготовки к волочению»

При проведении экспериментальных исследований необходимо провести острение трех образцов. При этом величину подачи заготовки в валки необходимо изменять 30 мм – 40 мм – 50 мм. После проведенных опытов необходимо рассчитать величину конусности образцов, построить график зависимости величины конусности образца от величины подачи в валки, а также сделать вывод о наиболее оптимальной величине конусности образца для дальнейшей операции волочения.

6 Оценивание обучающегося на зачете

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных оценочными средствами по дисциплине.