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

Оборудование цехов 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 2022

Новокузнецк
2026

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 04-03-2026 19:34:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение основных знаний об оборудовании в цехах обработки металлов давлением.

Задачами учебной дисциплины являются:

– показать область применения оборудования для обработки металлов давлением в металлургии;
– научить обучающихся применять полученные знания в проектировании технологического оборудования для обработки металлов давлением и его эксплуатации;
– использовать полученные знания а процессе изучения других дисциплин.

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:

– Теория обработки металлов давлением;
– Технология прессования и волочения;
– Технология прокатного производства;
– Технология горячей объемной штамповки;
– Основы технологических процессов обработки металлов давлением;
– Специальные виды обработки металлов давлением;
– Проектирование цехов обработки металлов давлением.

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

– Технология холодной листовой штамповки;
– Оборудование и проектирование цехов.

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-2: Способен	ПК-2.2 Подбирает	– знать: оборудование

	определять организационно-технические меры по работе производственных цехов в металлургической отрасли	соответствующее оборудование производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства	для получения различной продукции способами обработки металлов давлением. – уметь: подбирать соответствующее оборудование для получения готовой продукции способами обработки металлов давлением.
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: технологическое оборудование для получения продукции способами обработки металлов давлением. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию.

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***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*252*
	зачетных единиц	***7***	*7*
Лекции, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***14***	*14*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***138***	*138*
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 Конструкции рабочих клетей сортовых и листовых станов. Основные расчетные параметры, используемые при конструировании оборудования (Рассматриваются конструкции рабочих клетей сортовых и листовых станов. Основные расчетные параметры, используемые при конструировании оборудования);

Раздел 2 Прокатное оборудование;

Тема 2.1 Основные сведения о прокатных валках. Расчет ручьевых и листовых валков на прочность (Рассматриваются основные сведения о прокатных валках листовых и сортовых станов. Особенности расчет ручьевых и листовых валков на прочность);

Тема 2.2 Конструкции подшипников прокатных валков. Особенности эксплуатации (Изучаются различные конструкции подшипников прокатных валков сортовых и листовых станов, а также особенности их эксплуатации);

Тема 2.3 Механизмы для установки, уравновешивания и осевой настройки прокатных валков. Методика расчета нажимного механизма (Рассматриваются механизмы для установки, уравновешивания и осевой настройки прокатных валков. Методика расчета нажимного механизма);

Тема 2.4 Конструкции станин рабочих клетей. Методики прочностного расчета бесстанинных клетей (Изучаются конструкции станин рабочих клетей. Методика прочностного расчета бесстанинных клетей их настройка и регулировка);

Тема 2.5 Рассматриваются различные конструкции шпинделей и методики прочностных расчетов (Рассматриваются конструктивные особенности шпинделей сортовых и листовых станов. На примере трефового шпинделя рассматривается методика прочностного расчета);

Тема 2.6 Валковая арматура прокатной клети. Назначение и устройство вводных и выводных проводок, кантующей, делительной арматуры (Изучаются конструкции вводной и выводной арматуры сортовых станов. Рассматриваются современные конструкции кантующей и делительной арматуры);

Раздел 3 Вспомогательные механизмы;

Тема 3.1 Назначение, конструкции и расчеты правильных машин и прессов (Рассматриваются конструкции двухопорных и консольных правильных машин.Методика расчета усилия правки);

Тема 3.2 Назначение, конструкции, расчеты ножниц и пил горячей резки (Изучается конструкция ножниц с параллельными и наклонными ножами, летучих ножниц и пил горячей резки. Рассматривается методика расчета усилия резания);

Тема 3.3 Назначение, конструкции, расчеты транспортеров и холодильников (Рассматриваются особенности конструкций передаточных шлепперов, а также реечных и роликовых);

Раздел 4 Оборудование для волочения;

Тема 4.1 Волочильный инструмент (Изучается основное и вспомогательное оборудование используемое при волочении проволоки);

Тема 4.2 Станы однократного и многократного волочения (Рассматриваются станы однократного и многократного волочения);

Раздел 5 Кузнечное и прессовое оборудование;

Тема 5.1 Конструкции молота, кривошипного пресса, штампов (Изучаются различные конструкции молотов и прессов, используемых для ковки и штамповки деталей машин и механизмов);

Тема 5.2 Вспомогательные механизмы кузнечно-прессового оборудования (Рассматриваются механизмы предназначенные для облегчения работы на кузнечно-прессовом оборудовании);

Тема 5.3 Оборудование для прессования (Изучается конструкция прессов и оснастка для прессования изделий из цветных металлов и сплавов, а также вспомогательное оборудование).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение		
Тема 1.1.	Конструкции рабочих клетей сортовых и листовых станов. Основные расчетные параметры, используемые при конструировании оборудования	1	
Раздел 2.	Прокатное оборудование		
Тема 2.1.	Основные сведения о прокатных валках. Расчет ручьевых и листовых валков на прочность	1	
Тема 2.2.	Конструкции подшипников прокатных валков.	1	

	Особенности эксплуатации		
Тема 2.3.	Механизмы для установки, уравновешивания и осевой настройки прокатных валков. Методика расчета нажимного механизма	1	
Тема 2.4.	Конструкции станин рабочих клетей. Методики прочностного расчета бесстанинных клетей	1	
Тема 2.5.	Рассматриваются различные конструкции шпинделей и методики прочностных расчетов	1	
Тема 2.6.	Валковая арматура прокатной клети. Назначение и устройство вводных и выводных проводок, кантующей, делительной арматуры	1	
Раздел 3.	Вспомогательные механизмы		
Тема 3.1.	Назначение, конструкции и расчеты правильных машин и прессов	1	
Тема 3.2.	Назначение, конструкции, расчеты ножниц и пил горячей резки	1	
Тема 3.3.	Назначение, конструкции, расчеты транспортеров и холодильников	1	
Раздел 4.	Оборудование для волочения		
Тема 4.1.	Волочильный инструмент	1	
Тема 4.2.	Станы однократного и многократного волочения	1	
Раздел 5.	Кузнечное и прессовое оборудование		
Тема 5.1.	Конструкции молота, кривошипного пресса, штампов	1	
Тема 5.2.	Вспомогательные механизмы кузнечно-прессового оборудования	0.5	
Тема 5.3.	Оборудование для прессования	0.5	
Итого:		**14**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Основные расчетные параметры, используемые при конструировании оборудования цехов ОМД.	2	
Тема 2.1.	Прочностные расчеты прокатных валков	4	
Тема 2.3.	Расчет нажимного механизма.	4	
Тема 3.1.	Расчет вспомогательного оборудования	2	
Тема 4.1.	Расчет на прочность основных деталей волочильных станов	2	
Итого:		**14**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Упругая деформация рабочей клети.	4	
Тема 2.1.	Определение напряжений и расчет на прочность бочки и шейки прокатного валка.	4	
Тема 2.3.	Определение запаса прочности нажимного механизма лабораторной клети.	4	
Тема 4.1.	Определение запаса прочности деталей сборной волоки	2	
Итого:		**14**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	Проверить на прочность оборудование рабочей клети 630 среднесортного стана 450 ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки…….	36	

	Проверить на прочность оборудование рабочей клети BD1 рельсобалочного стана ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование волочильного стана грубого волочения при получении проволоки диаметром,,,,,,,,,,,,, Проверить на прочность оборудование рабочей клети BD2 рельсобалочного стана ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование рабочей клети непрерывного проволочного стана 250-1 ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование рабочей клети непрерывного мелкосортного стана 250-2 ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование рабочей клети непрерывного мелкосортного стана 250-1 ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование прокатной клети блюминга 1250 ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование клети НЗС ПАО ЕВРАЗ ЗСМК для прокатки……. Проверить на прочность оборудование среднего волочения для получения проволоки…….		
Итого:		**36**	**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.	25	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	28	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	25	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**210**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;

		3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Тестовые задания
Раздел 5.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Курсовая работа.	ПК-2	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ПК-2	1. Вопросы к экзамену

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 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; оценивание этапов выполнения курсовой работы; 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 этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Расчет энергосиловых параметров.	30	черновик расчетов
Расчет на прочность валка и нажимного механизма	60	черновик расчетов
Оформление пояснительной записки	100	пояснительная записка

Критерии оценки и шкалы оценивания пояснительной записки курсовой работы руководителем

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии расчеты, схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке не превышает установленные пороговые значения	*зачтено* (работа допущена к защите)
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке не превышает установленные пороговые значения	*зачтено* (работа допущена к защите с незначительными замечаниями)
Пояснительная записка в целом содержит необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке не превышает установленных пороговых значений	*зачтено* (работа допущена к защите с существенными замечаниями)
Задание не выполнено, цель работы не достигнута. Уровень неправомерных заимствований выявленный при проверке **превышает** установленные пороговые значения	*не зачтено* (работа не допущена к защите)

12.2.3 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 10 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
10	не менее 9	отлично
8	не менее 7	хорошо
6	не менее 5	удовлетворительно
4	–	неудовлетворительно

12.2.4 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	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
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».

12.2.5 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: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает

Оценка	Требования к знаниям
	существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Королев, А. А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов : учебное пособие для вузов / А. А. Королев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1987. – 480 с. : ил.;

2 Королев, А. А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии : учебник для вузов / А. А. Королев. – 3-е изд.,перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1976. – 544 с;

3 Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 528 с. — ISBN 978-5-507-45527-0.;

4 Фастыковский, А. Р. Конструкции и расчеты оборудования прокатных клетей сортовых и листовых станов : учебное пособие для вузов / А. Р. Фастыковский, А. Н. Савельев ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2008. – 315 с.– ISBN 9785780602798.;

5 Фастыковский, А. Р. Оборудование прокатных цехов : учебное пособие / А. Р. Фастыковский ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL:. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=35&lngEdition=2755&lngFile=2712&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 27.02.2026).

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), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную учебной доской и необходимым оборудованием учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых 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):

профессор Фастыковский Андрей Ростиславович (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Гл. калибровщик
рельсобалочного цеха
ОАО “ЕВРАЗ ЗСМК”
д.т.н



В.В. Дорофеев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. **Какие профили получают волочением?**
   а) листы;
   б) рельсы;
   в) проволоку диаметром меньше 5 мм.
2. **Какого вида продукцию получают прессованием?**
   а) листы;
   б) сварные трубы;
   в) профили со сложной формой поперечного сечения.
3. **За счет чего реализуется процесс прокатки?**
   а) за счет трения между валками и заготовкой;
   б) за счет внешней силы;
   в) за счет нагрева заготовки.
4. **Для какой цели нагревается заготовка перед обработкой давлением?**
   а) для обогрева помещения;
   б) для уменьшения усилия деформирования и повышения пластичности материала;
   в) для освещения рабочего места.
5. **Что получают на блюминге?**
   а) слябы и блюмы;
   б) толстые листы;
   в) трубы.
6. **Каким способам получают листы?**
   а) ковкой;
   б) прокаткой;
   в) волочением.
7. **Какова температура нагрева заготовок для деформирования?**
   а) 1200 – 1250^{0}С;
   б) 600 – 700^{0}С;
   в) 1400 – 1500^{0}С.
8. **Обрабатывается ли чугун прокаткой?**
   а) нет;
   б) да;
   в) только в горячем состоянии.
9. **Можно ли деформировать алюминий?**
   а) да;
   б) нет;
   в) только в холодном состоянии.
10. **Каково назначение калиброванных валков?**
    а) формирование заданного поперечного сечения заготовки;

б) разделение заготовки на части;
в) правка заготовки.

11. Что понимается под напряжением?

а) отношение силы к площади;
б) отношение пути ко времени;
в) отношение пути к температуре.

12. В каких единицах измеряется модуль упругости?

а) МПа;
б) Дж;
в) м/с.

13. В каких единицах измеряется напряжение изгиба?

а) Дж;
б) МПа;
в) м.

14. Может ли коэффициент трения быть отрицательным?

а) да;
б) нет;
в) только в ночное время.

15. В каких единицах измеряется ускорение?

а) $м/с^2$;
б) кг;
в) сек.

16. Может ли мощность, затраченная на деформирование быть больше подводимой в очаг деформации при прокатке?

а) нет;
б) да;
в) только при горячей прокатке.

17. Что понимается под пределом текучести?

а) напряжение, при котором материал переходит из упругого в пластическое состояние;
б) напряжение, при котором материал разрушается;
в) состояние характерное для жидкости при замерзании.

18. Сколько способов обработки металлов давлением известно?

а) 4;
б) 12,5;
в) 40.

19. Какой способ ОМД наиболее массовый?

а) прокатка;
б) волочение;
в) прессование.

20. Может ли коэффициент трения быть равным 2?

а) да;
б) нет;
в) только при деформировании в горячем состоянии.

21. Какой материал имеет наибольшую твердость?

а) сталь;

б) отбеленный чугун;

в) бронза.

22. В каких единицах измеряется крутящий момент?

а) н·м;

б) сек;

в) тонн.

23. Что понимается под коэффициентом полезного действия (КПД) двигателя?

а) отношение мощности полезной к потребляемой;

б) отношение скорости вращения двигателя к его массе;

в) отношение веса вращающихся деталей к весу неподвижных.

24. Может ли КПД быть больше единицы?

а) да;

б) нет;

в) только при волочении.

25. Можно ли придавать заданную форму алюминию, нагретому до температуры 800^{0}С способами ОМД?

а) да;

б) нет;

в) только волочением.

26. Можно ли получать изделия ковкой из чугуна?

а) да;

б) нет;

в) только весом более 100 кг.

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

Раздел 1. Введение

1 Устный опрос на лекции

1. Технологические параметры используемые для расчета основного прокатного оборудования.

2. Достоинства и недостатки станин закрытого типа.

3. Достоинства и недостатки станин открытого типа.

4. Классификация прокатных станов по числу и расположению валков.

5. Конструктивные особенности клетей с универсальным расположением валков.

6. Состав оборудования главной линии прокатного стана.

7. Достоинства бесстанинnных клетей по сравнению с классическими.

Раздел 2. Прокатное оборудование

1 Устный опрос на лекции

1. Что входит в понятие узел прокатного валка?

2. Материал, используемый для изготовления прокатных валков согласно технико-экономическим требованиям.

3. Какой материал используется для изготовления валков блюмингов, черновых клетей сортовых станов и почему?

4. Перечислите типы подшипников, в которых вращаются валки прокатных станов.

5. Перечислите конструктивные варианты уравновешивающих механизмов.

6. Технико-экономические требования предъявляемые к прокатным валкам.

7. Назначение механизмов осевой регулировки.

8. Какие конструкции шпинделей используются для передачи крутящего момента на валки?

9. Назначение валковой арматуры.

10. Элементы валковой арматуры.

11. Технико-экономические требования предъявляемые к валковой арматуре.

Раздел 3. вспомогательные механизмы

1 Устный опрос на лекции

1. Назначение и типы правильных машин.

2. Конструкции ножниц с параллельными ножами и область из применения в прокатном производстве.

3. Конструктивные особенности открытых и закрытых правильных машин.

4. Конструкции гильотинных ножниц.

5. Конструкции и область использования пил горячей резки.

6. Особенности конструкций летучих ножниц.

7. Назначение и типы рольгангов.

8. Назначение и типы шлепперов.

9. Назначение и типы холодильников в прокатных цехах.

Раздел 4. Оборудование для волочения

1 Устный опрос на лекции

1. Назначение напорной волоки.

2. Что используется в качестве смазки при волочении?

3. Материал волок и технико-экономические требования к нему.

4. Конструкция сборной волоки.

5. Типы волочильных станов используемых при волочении.

6. Конструкция и назначение мыльницы волочильного стана.

7. Устройства для механического удаления окалины с поверхности проволоки.

8. Сортамент продукции, получаемой волочением.

Раздел 5. Кузнечное и прессовое оборудование

1 Устный опрос на лекции

1. Назначение матрицы при прессовании и ее конструкция.
2. Операции ковки и инструмент их реализующий.
3. Конструкция механического молота.
4. Конструктивная схема процесса прямого прессования.
5. Особенности конструкции молота двойного действия.
6. Конструктивная схема обратного прессования.
7. Конструкция и принцип работы ковочных вальцов.
8. Конструкции штампов для облойной и без облойной штамповки.

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:

Раздел 1 Введение

1. Минимальное количество валков, обеспечивающее процесс прокатки.

а) 2;
б) 5;
в) 20.

2. Бывают ли 13-ти валковые прокатные станы?

а) да;
б) нет;
в) только при прокатке листов.

3. Как называют двухвалковые клети?

а) дуо;
б) трио;
в) кварто.

4. Можно ли эксплуатировать прокатные клети без станин?

а) да;
б) нет;
в) только по четным числам.

5. Бывают ли клети с открытой станиной?

а) да;
б) нет;
в) только при прокатке блюмов.

6. Можно ли использовать валковую арматуру для поперечной резки полосы?

а) да;
б) нет;
в) только при прокатке листов.

7. Можно ли с использованием уравновешивающего устройства деформировать заготовку?

а) да;

б) нет;

в) только при холодной прокатке.

8. Используются ли квадратные прокатные валки для получения листов?

а) да;

б) нет;

в) только при холодной прокатке.

9.Что понимается под реверсивным станом?

а) в процессе прокатки периодически меняется направление вращения валков;

б) это стан, прокатывающий только листы;

в) это стан, прокатывающий трубы.

Раздел 2 Прокатное оборудование

1. Каково назначение операции кантовки при получении сортовой продукции?

а) поворот заготовки на заданный угол вокруг ее оси;

б) удалить раскат с линии прокатки;

в) разделение на части.

2. Как осуществляется кантовка на крупносортных станах при последовательном расположении клетей?

а) при помощи кантователя;

б) скручиванием;

в) подъемным краном.

3. Используются ли на сортовых станах 20-ти валковые клети?

а) нет;

б) да;

в) только если в сортаменте предусмотрена прокатка рельсов.

4. Какое оборудование используется для порезки готовой продукции на среднесортном стане?

а) ножницы;

б) газовый резак;

в) пресс.

5. Каково назначение универсальных клетей в чистовых группах?

а) прокатка облегченных фасонных профилей;

б) прокатка листов;

в) прокатка труб.

6. Целесообразно ли использовать 12-ти валковые клети на мелкосортных станах?

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке круглых профилей.

7. Возможно ли использование клетей трио в непрерывных группах сортовых станов?

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке круглых профилей.

8. Сколько валков имеют клети кварто?

а) два;

б) три;

в) четыре.

9. Какие валки в клетях кварто имеют больший диаметр?

а) опорные;

б) диаметр всех валков одинаков;

в) рабочие.

10. Каково назначение межклетевого натяжения при прокатке листов в непрерывных группах клетей?

а) уменьшения усилия прокатки;

б) увеличение температуры листа;

в) увеличение прочности валков.

11. Используются ли 20-ти валковые клети на листовых станах горячей прокатки?

а) да;

б) нет;

в) только как чистовые клети.

12. Что понимается под клетями кварто?

а) клети, имеющие четыре валка;

б) клети, имеющие три валка;

в) клети, обслуживаемые четырьмя рабочими.

13. Используются ли 12-ти валковые клети на среднесортных станах?

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке круглых профилей.

14. Каково назначение эджерных клетей?

а) разрушение окалины, обработка боковой поверхности;

б) кантовка листов;

в) контроль температуры.

Раздел 3 Вспомогательные механизмы

1. Нужно ли останавливать заготовку при порезке летучими ножницами?

а) да;

б) нет;

в) только при порезке в горячем состоянии.

2. Каково назначение дисковых ножниц?

а) обрезка кромок;

б) поперечная резка сортового проката;

в) разделение на части слябов.

3. Сколько ножей имеют гильотинные ножницы?

а) 2;

б) 3;

в) 10.

4. Целесообразно ли править сортовой прокат в горячем состоянии?

а) да;

б) нет;

в) можно только рельсы.

5. Каково назначение шлеппера?

а) перемещать металл;

б) нагревать металл;

в) резать заготовку.

6. Можно ли использовать роликоправильную машину для правки листов?

а) да;

б) нет;

в) только из нержавеющей марки стали.

7. Каково назначение рольганга?

а) транспортировка заготовки;

б) нагрев заготовки;

в) разделение заготовки на части.

8. При какой температуре осуществляется правка крупносортной стали?

а) 100 – 120^{0}С;

б) 700^{0}С;

в) 1000^{0}С.

9. Чем режется готовый профиль за чистовой клетью мелкосортного стана?

а) ножницами;

б) пилами;

в) газовым резаком.

10. Каково назначение холодильника на сортовых станах?

а) охлаждение металла;

б) охлаждение воздуха в цехе в жаркий летний день;

в) охлаждение двигателей прокатного стана.

11. В каких случаях для резки готовой продукции на крупносортном стане используются пилы горячей резки?

а) если в сортамент входят рельсы;

б) пилы на крупносортных станах не применяются;

в) для порезки круглых профилей.

12. Каково назначение аварийных ножниц?

а) порезка раската при аварийных ситуациях на стане;

б) создание аварийных ситуаций;

в) дополнительная деформация заготовки.

13**. Каково назначение дисковых ножниц при производстве горячекатаной стали?**

а) порезка листов на части;

б) обрезка кромок листов;

в) вырезать дефекты сортового проката.

14. Из какого материала изготавливают ножи ножниц?

а) из термообработанной стали;

б) из алюминия;

в) из меди.

15. Могут ли ножи дисковых ножниц иметь квадратную форму?

а) да;

б) нет;

в) только при порезке сортового проката.

16. Имеется ли на стане для холодной прокатки листов холодильник?

а) да;

б) нет;

в) только если в процессе прокатки листы разогреваются до температуры выше 800^0С.

17. Предназначены ли ножницы для порезки рельсов?

а) да;

б) нет;

в) можно резать только в ночную смену.

Раздел 4 Оборудование для волочения

1. Из какого материала изготавливается волока?

а) стали;

б) победита;

в) бронзы.

2. Где устанавливается мыльница?

а) за волокой;

б) перед волокой;

в) перед смоткой.

3. Нагревается ли заготовка перед волочением?

а) да;

б) нет;

в) только передний конец.

4. Что используется в качестве привода волочильного стана?

а) электродвигатель;

б) паровая машина;

в) бензиновый двигатель.

5. За счет чего реализуется процесс волочения?

а) за счет приложения продольного усилия;

б) за счет нагрева;

в) благодаря силам трения.

6. Используются ли правильные машины в волочильных цехах?

а) да;

б) нет;

в) только 9 валковые.

7. Используются ли стыкосварочные машины на волочильных станах?

а) да;

б) нет;

в) только при волочении квадратных профилей.

8. Изготавливаются ли волоки из алмазов?

а) да;

б) нет;

в) не знаю.

9. Используют ли устройства для удаления окалины с поверхности заготовки перед волочением?

а) нет;

б) да;

в) только при волочении меди.

Раздел 5 Кузнечное и прессорое оборудования

1. Из какого материала изготавливается матрица для прессования?

а) сталь;

б) алюминий;

в) бронза.

2. Как называется деталь пресса куда загружается заготовка?

а) контейнер;

б) пуансон;

в) кастрюля.

3. Используются ли в кузнечных цехах нагревательные устройства?

а) да;

б) нет;

в) только работающие на дровах.

4. Может ли использоваться пар для работы молота?

а) да;

б) нет;

в) не знаю.

5. Зависит ли производительность молота от веса падающих деталей?

а) да;

б) нет;
в) не знаю.

6. Можно ли для ковки использовать валки?

а) да;
б) нет;
в) не знаю.

7. Каким способом правится готовый профиль полученный прессованием?

а) растяжением;
б) молотком;
в) скручиванием.

8. Из какого материала изготавливается штамп?

а) сталь;
б) медь;
в) олово.

9. Можно ли прессованием получать трубы?

а) нет;
б) да;
в) только квадратные.

10. Бывают ли рессорные молоты?

а) да;
б) нет;
в) не знаю.

3 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.

Тема Основные расчетные параметры, используемые при конструировании оборудования цехов

Определить усилие и крутящий момент, прикладываемый к прокатным валкам, в соответствии с условиями деформирования, приведенными в таблице

Таблица – Исходные данные к заданию

Номер варианта	h_0, мм	b_0, мм	$D_к$, мм	ε	v, м/с	t, ^{0}C	Материал	Тип подшипника
1	60	70	430	0,3	1,5	1150	45	качен.
2	100	100	430	0,3	0,8	1200	ст.3	качен.
3	40	200	600	0,35	2	1100	45	ПЖТ

Тема Прочностные расчеты прокатных валков

Рассчитать на прочность валок сортового стана с определением изгибающих моментов и напряжений, действующих в прокатных валках. Сравнить напряжения, полученные расчетным путем с допустимыми. Исходные данные приведены в таблице.

Таблица – Данные к расчету задания

№ вар.	P, кН	a, м	X, м	C, м	$D_к$, м	$d_ш$, м	$M_{кр}$, кН*м	Сталь	Чугун
1	570	1,750	0,620	0,230	0,660	0,500	5	Кованная	–
2	404	2,185	0,578	0,192	0,490	0,300	3,2	Сталь 55	
3	810	2,500	0,660	0,210	0,700	0,450	8,0	–	Чугун

Тема Расчет нажимного механизма

Рассчитать запас прочности деталей нажимного механизма и мощность привода. Исходные данные приведены в таблице.

Таблица – Исходные данные к заданиям

№	Q, кН	$d_Г$, мм	Шаг резьбы, мм	Вес уравновеш. деталей, т	передат. отнош. i	$n_{дв}$, об/мин.
1	600	400	8	1,2	12	1200
2	1200	600	10	2,1	10	900

Определить размеры трефового шпинделя и проверить его детали на прочность, если известны крутящий момент ($M_{кр}$) и наружный диаметр трефа (d_1). Необходимые данные приведены в таблице

Таблица – Данные для расчета трефового шпинделя

№	$M_{кр}$, кН·м	d_1, мм	№	$M_{кр}$, кН·м	d_1, мм
1	120	280	13	240	280
2	100	200	14	180	260
3	200	360	15	110	200

Тема Расчет вспомогательного оборудования

Определить потребляемую двигателем мощность при правке листа и максимальное усилие правки, используя данные таблицы.
При модуле упругости роликов $2{,}5 \cdot 10^5$ МПа.

Таблица – Исходные данные к заданию

№	$V_{пр}$	$D_р$,	b,	h,	$\sigma_Т$,	n	$E_и$,

	м/с	мм	мм	мм	Мпа		10^5 Мпа
1	1,5	250	1000	10	600	11	2
2	1	200	1200	3	600	17	2
3	2	300	1000	10	630	9	2,2

Тема Расчет на прочность основных деталей волочильных станов

Определить запас прочности волочильного барабана, выполненного из стали 35Л, пользуясь исходными данными, приведенными в таблице.

Таблица - Исходные данные для определения запаса прочности волочильного барабана задание

№	Усилие волочения, кН	Диаметр барабана, мм	Диаметр проволоки, мм	№	Усилие волочения, кН	Диаметр барабана, мм	Диаметр проволоки, мм
1	7,5	600	5	13	1,8	500	3,2
2	8,1	600	6	14	5	600	4,5
3	4,8	550	4	15	1,8	550	3

Определить запас прочности корпуса сборной волоки, изготовленного из материала, временное сопротивление разрушению которого 1200 Мпа. Принимаем максимальное контактное давление при запрессовке 370 Мпа. Остальные данные приведены в таблице.

Таблица - Данные для определения запаса прочности корпуса волоки

№	$D_к$, мм	$d_{к1}$, мм	$d_{к2}$, мм	$l_к$, мм
1	50	20	21	48
2	55	23	25	55
3	60	25	27	50

4 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.

Темы лабораторных работ

1.. Упругая деформация рабочей клети.

2. Определение напряжений и расчет на прочность бочки и шейки прокатного валка.

3. Определение запаса прочности нажимного механизма лабораторной клети.

4. Определение запаса прочности деталей сборной волоки.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Перечислите состав оборудования главной линии прокатного стана и поясните его назначение.
2. Назначение и конструкции гильотинный ножниц.
3. Волочильный инструмент, используемый при получении проволоки.
4. Конструкция шестеренной клети.
5. Назначение и конструкции летучих ножниц.
6. Волочильный инструмент, используемый при волочении труб.
7. Основные сведения о прокатных валках.
8. Пилы горячей резки. Назначение и конструкции.
9. Назначение и конструкции правильных машин.
10. Методика расчета ручьевых валков на прочность.
11. Классификация прокатных клетей по числу и расположению валков.
12. Назначение и конструкции шпинделей.
13. Принцип работы и конструкция пресса.
14. Подшипники прокатных валков.
15. Конструкция сборной волоки.
16. Механизмы осевой регулировки прокатных валков.
17. Конструктивные элементы вводной арматуры.
18. Назначение и конструкция выводной валковой арматуры.
19. Методика расчета листовых валков на прочность.
20. Назначение и конструкции делительной валковой арматуры.
21. Кантующая валковая арматура.
22. Механизмы для вертикальной регулировки валков.
23. Методика расчета нажимного механизма.
24. Конструкции штампов.
25. Особенности конструкций подшипников прокатных валков.
26. Конструкции передаточных механизмов.
27. Механизмы для уравновешивания валков.
28. Назначение и конструкции моталок.
29. Назначение и конструкции кантующей арматуры.

6 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

7 Вопросы к защите курсовой работы

1. Какие энергосиловые параметры необходимо знать для прочностного расчета оборудования прокатной клети?

2. Из каких частей состоит прокатный валок?

3. Что понимается под многоручьевой прокаткой?

4. Рассчитывается ли бочка валка на кручение?

5. Как рассчитывается результирующая напряжений для стальных валков?

6. Из какого материала изготавливают прокатные валки?

7. Как рассчитывается результирующая напряжений для чугунных валков?

8. Из каких основных деталей состоит нажимной механизм?

9. Из какого материала изготавливают гайку нажимного механизма?

10. Для какой цели используется нижний нажимной механизм?

11. Для какой цели требуется осевая регулировка валков?

12. Назначение уравновешивающего устройства?

13. Какой привод используется для нажимного механизма?