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

Технология прокатного производства

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 19:37:47 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение основных знаний о технологии производства сортовой прокатной продукции.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение области применения технологии производства сортовых профилей в металлургии;
– научить студентов применять полученные знания в проектировании технологических процессов получения прокатной продукции;
– использовать полученные знания в 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;
– Основы технологических процессов обработки металлов давлением;
– Обработка металлов давлением.

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

– Технология твердотельного проектирования инструмента в обработке металлов давлением;
– Оборудование цехов обработки металлов давлением;
– Специальные виды обработки металлов давлением;
– Проектирование цехов обработки металлов давлением.

## 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 | ПК-1.3 Проектирует | – знать: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии | технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований | технологические процессы металлургической отрасли для выпуска прокатной продукции.<br>– уметь: проектировать технологические процессы металлургической отрасли для выпуска прокатной продукции. |
| | ПК-2: Способен определять организационно-технические меры по работе производственных цехов в металлургической отрасли | ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства | – знать: оборудование металлургического производства для выпуска прокатной продукции.<br>– уметь: подбирать оборудование для осуществления выпуска прокатной продукции. |

## 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 | | | *экзамен, зачет с оценкой по КП* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***216*** | *216* |
| | *зачетных единиц* | ***6*** | *6* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| 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* |

| | | |
|---|---|---|
| Курсовой проект, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***60*** | *60* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение (Перспективы развития прокатного производства. Сортамент прокатной продукции);

Раздел 2 Производство заготовок (Технология прокатки блюмов и слябов. Калибровка валков блюминга. Скоростные условия прокатки на блюминге.Получение заготовок на непрерывных заготовочных станах);

Раздел 3 Калибровка прокатных валков сортовых станов (Верхнее и нижнее давление. Катающий диаметр. Контактная площадь Калибровка прокатных валков. Элементы калибров. площадь. Системы вытяжных калибров. Применение этих систем, достоинства и недостатки. Калибровка квадратной и круглой стали. Скоростные условия сортовой прокатки);

Раздел 4 Производство сортовых профилей (Производство готовой продукции на рельсобалочных стана.Производство крупносортного проката на металлургических заводах. Современные схемы крупносортных станов.Производство среднесортного проката на металлургических заводах. Рассмотрены современные технологии производства мелкосортного проката);

Раздел 5 Производство листов (Производство толстолистовой горячекатаной стали на одно, двух, трех и четырех клетьвых станах. Прокатка горячекатаных листов на непрерывных и полунепрерывных широкополосных станах. Перспективы производства широкополосной стали. Особенности расчета режимов обжатий горячекатаных листов.Прокатка листов на планетарных станах и станах с моталками в печах.Технология покрытия холоднокатаной листовой стали оловом, цинком, свинцом, полимерной пленкой.);

Раздел 6 Производство труб и специальных профилей (Производство бесшовных труб. Производство сварных труб печной и электродуговой сваркой.Производство колес и бандажей.).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | Введение | 2 | |
| Раздел 2. | Производство заготовок | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 3. | Калибровка прокатных валков сортовых станов | 4 | |
| Раздел 4. | Производство сортовых профилей | 4 | |
| Раздел 5. | Производство листов | 2 | |
| Раздел 6. | Производство труб и специальных профилей | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Калибровка валков блюминга | 4 | |
| Раздел 3. | Расчет прямоугольных, квадратных и ромбических калибров | 4 | |
| Раздел 5. | Расчет режимов обжатий при горячей прокатке листов. Расчет режимов обжатий при холодной прокатке листов | 8 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Калибровка блюминга | 4 | |
| Раздел 3. | Определение контактной площади при прокатке в калибрах | 4 | |
| Раздел 4. | Калибровка квадратного профиля | 4 | |
| Раздел 5. | Калибровка полос | 4 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1;<br>Раздел 2;<br>Раздел 3;<br>Раздел 4; | 1. Разработка калибровки валков для получения……..в условиях среднесортного | 54 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 5. | стана ПАО ЕВРАЗ .<br>2. Разработка калибровки валков для получения…… в условиях стана 450 ПАО ЕВРАЗ .<br>3. Разработка маршрутов волочения для получения проволоки диаметром …….. на стане среднего волочения.<br>4. Разработка калибровки валков рельсобалочного стана ПАО ЕВРАЗ для получения ……...<br>5. Разработать калибровку валков для получения …….. в условиях непрерывного проволочного стана 250-1 ПАО ЕВРАЗ .<br>6. Разработать калибровку валков для получения …… в условиях непрерывного мелкосортного стана 250-2 ПАО ЕВРАЗ .<br>7. Разработать калибровку валков ля получения …… в условиях мелкосортного стана 250-1 ПАО ЕВРАЗ .<br>8. Разработать калибровку валков для получения заготовки …… в условиях НЗС ПАО ЕВРАЗ .<br>9. Разработать режимов обжатий для получения блюмов (слябов) в условиях блюминга 1250 ПАО ЕВРАЗ .<br>10. Разработка режимов обжатий при производстве листов……. | | |
| **Итого:** | | **54** | **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;<br>2. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 10 | |
| *Курсовой проект* | *Выполнение курсового проекта* | 54 | 0 |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 54 | |
| **Итого:** | | **168** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); |

| | | |
|---|---|---|
| | | 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта;<br>4. Тестовые задания |
| Раздел 5. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 6. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Курсовой проект. | ПК-1;<br>ПК-2 | 1. Вопросы к защите курсового проекта |
| Экзамен. | ПК-1;<br>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 курсового проекта; 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 курсового проекта

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

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

| Этап работы | % выполнения | Форма отчетности |
|---|---|---|
| Расчет калибров черновых | 30 | черновик расчетов |

| | | |
|---|---|---|
| клетей | | |
| Расчет калибров чистовых клетей | 60 | черновик расчетов |
| Оформление пояснительной записки | 100 | пояснительная записка |

## Критерии оценки курсового проекта

| 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))<br>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.<br>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))<br>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 %.<br>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))<br>Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.<br>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.<br>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 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».

### 12.2.5 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: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену.

### 13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: 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 курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта 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 курсового проекта даны неполные ответы. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений. |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| 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 курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы. |

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект 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 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. – ISBN 5944750189.;

2 Грудев, А. П. Технология прокатного производства : учебник для вузов / А. П. Грудев, Л. Ф. Машкин, М. И. Ханин. – Москва : Арт-Бизнес-Центр, 1994. – 651 с. : ил. – ISBN 5229008385.;

3 Диомидов, Б. Б. Калибровка прокатных валков : учебное пособие для вузов / Б. Б. Диомидов, Н. В. Литовченко. – Москва : Металлургия, 1970. – 312 с. : ил.;

4 Смирнов, В. К. Калибровка прокатных валков : учебное пособие для вузов / В. К. Смирнов, В. А. Шилов, Ю. В. Игнатович. – Москва : Металлургия, 1987. – 367 с.;

5 Диомидов, Б. Б. Технология прокатного производства : учебное пособие для вузов / Б. Б. Диомидов, Н. В. Литовченко. – Москва : Металлургия, 1979. – 488 с.

**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 проведения курсового проектирования;
- 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. Из какого материала изготавливают прокатные валки?**

а) медь;
б) алюминий;
в) сталь и чугун.

**4. За счет чего реализуется процесс прокатки?**

а) за счет трения между валками и заготовкой;
б) за счет внешней силы;
в) за счет нагрева заготовки.

**5. 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.

**6. Сколько валков имеет клеть дуо?**

а) два;
б) три;
в) четыре.

**7. Что определяет величина уширения?**

а) увеличение длины;
б) увеличение высоты;
в) увеличение ширины.

**8. Как называется механизм для регулировки верхнего валка?**

а) шестеренная клеть;
б) нажимной механизм;
в) муфта.

**9. Какой тип двигателя используется на прокатных станах?**

а) электродвигатель;
б) паровой двигатель;
в) двигатель внутреннего сгорания.

**10. Как изменяется площадь поперечного сечения заготовки при прокатке?**

а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) не меняется.

**11. Из какого материала изготавливают станины прокатных клетей?**

а) сталь 35Л;
б) медь;
в) полистирол.

**12. Каково назначение рольганга?**

а) нагрев заготовок;
б) транспортировка заготовки;
в) разделение заготовки на части.

**13. Какова температура нагрева заготовок для деформирования?**

а) 1200 – 1250$^0$С;
б) 600 – 700$^0$С;
в) 1400 – 1500$^0$С.

**14. Обрабатывается ли чугун прокаткой?**

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

**15. Что такое реверсивная прокатка?**

а) прокатка в двух противоположных направлениях;
б) это прокатка труб большого диаметра;
в) прокатка только в одном направлении.

**16. Можно ли деформировать алюминий?**

а) да;
б) нет;
в) только в холодном состоянии.

**17. Что характеризует абсолютное обжатие?**

а) изменение высоты;
б) изменение длины;
в) изменение ширины.

**18. Каково назначение калиброванных валков?**

а) формирование заданного поперечного сечения заготовки;
б) разделение заготовки на части;
в) правка заготовки.

**19. Что понимается под напряжением?**

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

**20. В каких единицах измеряется модуль упругости?**

а) МПа;
б) Дж;
в) м/с.

**21. В каких единицах измеряется напряжение изгиба?**

а) Дж;

б) МПа;

в) м.

**22. Может ли коэффициент трения быть отрицательным?**

а) да;

б) нет;

в) только в ночное время.

**23. В каких единицах измеряется ускорение?**

а) $м/с^2$;

б) кг;

в) сек.

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

а) нет;

б) да;

в) только при горячей прокатке.

**25. 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.

**26. Сколько способов обработки металлов давлением известно?**

а) 4;

б) 12,5;

в) 40.

**27. Какой способ ОМД наиболее массовый?**

а) прокатка;

б) волочение;

в) прессование.

**28. Может ли коэффициент трения быть равным 2?**

а) да;

б) нет;

в) только при деформировании в горячем состоянии.

**29. Какой материал имеет наибольшую твердость?**

а) сталь;

б) отбеленный чугун;

в) бронза.

**30. В каких единицах измеряется крутящий момент?**

а) н·м;

б) сек;

в) тонн.

**31. 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.

**32. Может ли КПД быть больше единицы?**

а) да;
б) нет;
в) только при волочении.

**33. Можно ли придавать заданную форму алюминию, нагретому до температуры 800$^0$С способами ОМД?**

а) да;
б) нет;
в) только волочением.

**34. 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. Сколько схем металлургических предприятий известно?
2. В чем разница между последовательным расположением клетей и непрерывным?
3. Что понимается под линейным расположением клетей?
4. Чем отличается полунепрерывное расположение клетей от непрерывного?
5. Какие преимущества последовательного расположения клетей по сравнению с линейным?
6. Какое расположение прокатного оборудования можно считать современным?

### Раздел 2 Производство заготовок

**1 Устный опрос на лекции**

1. Технологический процесс получения заготовок для прокатки.
2. Что производят из слябов?
3. Какую продукцию производят на блюмингах?
4. На каком прокатном стане производят заготовки для сортовых станов?
5. Предусматриваются ли при проектировании нагревательные устройства на НЗС?
6. Чем отличается блюм от квадратной заготовки?
7. Имеется ли технология прокатки слябов на сортовых станах?

8. Какое нагревательное оборудование проектируется на обжимных станах?

9. Какие современные технологии и оборудование используются для получения заготовок?

10. Каких типов бывают машины для непрерывного литья заготовок?

**Раздел 3 Калибровка прокатных валков сортовых станов**

**1 Устный опрос на лекции**

1. Зачем при проектировании калибров предусматривается зазор?
2. Каково назначение выпуска в калибрах?
3. Как найти катающий диаметр?
4. Для какой цели проектируется выпуклость у дна калибра?
5. Какие вытяжные системы калибров Вы знаете?
6. Какой элемент калибра проектируется для увеличения его прочности?
7. Может ли коэффициент вытяжки при сортовой прокатки быть меньше единицы?
8. Назовите несколько фасонных калибров.
9. Возможно ли за один проход получить из квадратной заготовки угловой профиль?
10. Возможно ли на 20-ти валковом стане получать сортовые профили?

**Раздел 4 производство сортовых профилей**

**1 Устный опрос на лекции**

1.На каком прокатном стане прокатывают железнодорожные рельсы?

2. К какому типу относится стан 250?

3. Можно ли прокатывать рудничные рельсы на крупносортном стане?

4.При прокатке какой продукции проектируют технологию двухстадийного охлаждения?

5. Какой сортамент проволочного стана?

6. Используются ли слябы для производства сортового проката?

7. Используются ли для производства сортового проката клети кварто?

8. Чем режутся на части рельсы после прокатки?

9. Можно ли размещать на сортовых станах правильные машины перед холодильником?

10. Какую температуру готовой продукции должен обеспечить холодильник

**Раздел 5 Производство листов**

**1 Устный опрос на лекции**

1. Какой вид заготовки предусмотрен технологией для получения толстых листов?

2. Можно ли в горячем состоянии получить товарный лист толщиной 0,5 мм?

3. Проектируются ли при производстве листов клети кварто?

4. Что понимается под толстыми листами?

5. Какие виды покрытий используются для защиты холоднокатаных листов от коррозии?

6. Что предусмотрено технологией в качестве заготовки для станов холодной прокатки листов?

7. Используются ли по технологии при холодной прокатки листов смазка?

8. Какие способы и устройства известны для регулировки поперечной разнотолщинности горячекатаных листов?

9. Какие технологические операции предшествуют холодной прокатке листов?

10. Какие технологии и устройства используются для отжига холоднокатаных листов?

**Раздел 6 Производство труб и специальных профилей**

**1 Устный опрос на лекции**

1. Каким способом получают трубы диаметром 1500 мм?

2. Что является заготовкой для получения бесшовных труб?

3. Какие трубы получают печной сваркой?

4. Чему равен коэффициент вытяжки при изготовлении гнутого профиля?

5. Что используется в качестве заготовки при производстве железнодорожного колеса?

6. Какие технологические процессы сварки используются при получении сварных труб?

7. В чем заключается технологический процесс редуцирования труб?

8. Опишите технологические процессы прошивки заготовки.

9. В чем заключается технологический процесс экспандирования?

10. Опишите технологический процесс формирования труб со спиральным швом.

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

### 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 Введение**

1. **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.

**2. Сколько схем металлургических предприятий имеется на сегодняшний день?**

а) две;

б) три;

в) четыре.

3. **Сколько валков имеет клеть дуо?**

а) два;

б) три;

в) четыре.

4. **Каково назначение калиброванных валков?**

а) формирование заданного поперечного сечения заготовки;

б) разделение заготовки на части;

в) правка заготовки.

**5. Сколько типов прокатных станов по расположению валков известно?**

а) два;

б) три;

в) четыре.

6. **Какой способ ОМД наиболее массовый?**

а) прокатка;

б) волочение;

в) прессование.

**7. Какое расположение прокатных клетей используется на современных прокатных станах?**

а) непрерывное;

б) линейное;

в) последовательное.

**8. Что производят на блюминге?**

а) рельсы;

б) блюмы и слябы;

в) балки.

**9. На каком прокатном стане прокатывают круги диаметром 20 мм?**

а) мелкосортном;

б) проволочном;

в) крупносортном.

**10. На каком стане получают балку №60?**

а) крупносортном;
б) рельсобалочном;
в) среднесортном.

**11. Что понимают под тонкими горячекатаными листами?**

а) листы толщиной меньше 3,9 мм;
б) листы толщиной меньше 10 мм;
в) листы толщиной меньше 5 мм.

**12. На каком стане прокатывают рудничные рельсы Р24?**

а) рельсобалочный стан;
б) мелкосортный стан;
в) крупносортный стан.

**13. На каком стане получают круги диаметром 5 мм?**

а) проволочном;
б) мелкосортном;
в) среднесортном.

**Раздел Производство заготовок**

***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.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.

**5. Какой сортамент предусмотрен технологией прокатки на блюминге?**

а) блюмы и слябы;
б) рельсы и балки;
в) толстые листы;

**6. Какие нагревательные устройства используются на блюминге?**

а) нагревательные колодцы;
б) методические печи;
в) камерные печи;

**7. Что получают на заготовочных станах?**

а) в основном квадратную заготовку;

б) рельсы и балки;

в) горячекатаные листы;

**8. Какие нагревательные устройства предусмотрены технологическим процессом на непрерывных заготовочных станах?**

а) нагревательных устройств нет;

б) нагревательные колодцы;

в) методические печи;

**9. Какая альтернатива имеется заготовочным станам?**

а) непрерывное литье заготовки;

б) ковка на молотах;

в) прессование.

**10. Какая температура нагрева металла предусматриваются технологическим процессом под горячую прокатку стали?**

а) 1250˚С;

б) 1600˚С;

в) 350˚С.

**11. Какое количество пропусков предусматривает технологический процесс на одноклетьевом реверсивном стане?**

а) четное;

б) нечетное;

г) может быть четным и нечетным в зависимости от прокатываемого профиля.

**12. Почему согласно технологии нужно удалять печную окалину с поверхности заготовки?**

а) для увеличения захватывающей способности валков;

б) только для утилизации окалины;

в) для подстуживания заготовок.

**13. Назначение машины огневой зачистки?**

а) резать металл на части;

б) зачищать поверхность от дефектов;

в) нагревать металл.

**14. Зачем на блюминге используются линейки?**

а) для замера длины прокатываемой заготовки;

б) для удержания и задачи заготовки в нужный калибр;

в) для порезки заготовки.

**15. Сколько валков имеет блюминг?**

а) два;

б) три;

в) четыре.

**16. Каково назначение слитковоза и где он используется?**

а) транспортировка слитков от колодцев к блюмингу;

б) подвоз слитков со склада к вагонам;

в) транспортировка слитков по территории завода.

**17. Имеются ли в сортаменте блюминга фасонные профили?**

а) да;

б) нет;

в) только из нержавеющих марок сталей.

**18. Чем режутся на части блюмы?**

а) ножницами;

б) пилами;

в) автогеном.

**19. Какие технологические процессы и какие изделия получают из слябов?**

а) листы;

б) бесшовные трубы;

в) сортовые профили.

**20. Какие технологические процессы и какие изделия получают из блюмов?**

а) листы;

б) сортовые профили;

в) тонкую жесть.

**21. На каком стане проектируется технологический процесс получения заготовок 100 х 100 мм?**

а) на непрерывно заготовочном стане;

б) на мелкосортном стане;

в) на пилигримовом стане.

**22. В паре с каким блюмингом проектируется НЗС 900/700/500?**

а) 1300;

б) 1100;

в) 900.

**23. Какие клети используются на непрерывно заготовочном стане?**

а) дуо;

б) трио;

в) кварто.

**24. Используются ли правильные машины на блюминге?**

а) нет;

б) да;

в) только при прокатке фасонного проката.

**25. Что используется в качестве заготовки для блюминга?**

а) слиток;

б) квадрат со стороной 300 мм;

в) сляб.

**Раздел Калибровка прокатных валков сортовых станов**

**1. Каково назначение операции кантовки при получении сортовой продукции?**

а) поворот заготовки на заданный угол вокруг ее оси;

б) удалить раскат с линии проката;

в) разделение на части;

**2. С использованием какого оборудования осуществляется кантовка на крупносортных станах при последовательном расположении клетей?**

а) при помощи кантователя;

б) кантовкой скручиванием в валковой арматуре;

в) за счет чередования горизонтальных и вертикальных клетей;

**3. Как решается вопрос кантовки при прокатке в непрерывной группе клетей крупносортных станов?**

а) кантовка осуществляется за счет чередования горизонтальных и вертикальных клетей;

б) никак не решается;

в) этой проблемой занимается крановщик.

**4. Что понимается под выпуском калибра?**

а) наклон боковых стенок калибра;

б) высота калибра;

в) положение калибра на валке.

**5. Для какой цели между валками предусматривается зазор?**

а) для компенсации упругой деформации прокатной клети и износа валков;

б) для удобства наблюдения за процессом прокатки;

в) для удаления окалины.

**6. Где выпуск калибра больше в черновых или чистовых клетей с точки зрения технологичности?**

а) в черновых;

б) в чистовых;

в) в промежуточных.

**7. Для какой цели при прокатке крупных квадратов в ящичном калибре дно калибра делается выпуклым?**

а) для уменьшения ударов в приводе в момент захвата;

б) для настройки калибров;

в) для лучшего охлаждения калибра.

8**. Уменьшает ли выпуск калибра съем металла при переточках и снижение нагрузки на оборудование вальцтокарного цеха?**

а) да;

б) нет;

в) только при холодной прокатке.

**9. Назначение радиусов калибров.**

а) увеличение прочности валков;

б) декоративные цели;

в) для настройки калибров.

**10. С точки зрения рационального проектирования технологического процесса целесообразно ли размещать не четное число калибров на бочке валка при двухниточной прокатке?**

а) да;

б) нет;

в) только в случае прокатки рельсов.

**11. Проектируются ли технологические процессы использующие гладкие валки при прокатке калиброванной стали?**

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке рельсов.

**12. Что понимается под коэффициентом вытяжки?**

а) отношение исходной площади поперечного сечения заготовки к конечной;

б) отношение диаметра валков к толщине заготовки;

в) отношение диаметра верхнего и нижнего валков.

**13. Возможно ли спроектировать технологический процесс прокатки в горячем состоянии готового профиля с допусками равными нулю?**

а) да;

б) нет;

в) только круги большого диаметра.

**14. Возможно ли спроектировать технологический процесс прокатки из квадратной заготовки в горизонтальных клетях круга без кантовок?**

а) да;

б) нет;

в) только круг 20 мм из заготовки 100х100 мм.

**15. Можно ли обеспечить кантовку за счет чередования вертикальных и горизонтальных клетей?**

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке листов.

**16. Как обеспечивает технологический процесс кантовку в непрерывной группе, состоящей из горизонтальных клетей?**

а) скручиванием в кантующих роликах переднего конца полосы на определенный угол;

б) подъемным краном;

в) за счет неравномерного нагрева различных частей заготовки.

**17. Возможен ли технологический процесс прокатки на непрерывном стане заготовки в готовый профиль с количеством пропусков большим, чем количество клетей?**

а) да;

б) нет;

в) только круги.

**Раздел Производство сортовых профилей**

**1. Температура, с которой должен уходить сортовой прокат с холодильника?**

а) 100 – 120$^0$С;

б) 500 – 600$^0$С;

в) 800 – 900$^0$С.

**2. Целесообразно ли править сортовой прокат в горячем состоянии?**

а) да;

б) нет;

в) можно только рельсы.

3**. При какой температуре осуществляется правка крупносортной стали?**

а) 100 – 120$^0$С;

б) 700$^0$С;

в) 1000$^0$С.

**4. Какое оборудование используется для порезки готового профиля за чистовой клетью мелкосортного стана?**

а) ножницами;

б) пилами;

в) газовым резаком.

**5. Каково назначение холодильника на сортовых станах?**

а) охлаждение металла;

б) охлаждение воздуха в цехе в жаркий летний день;

в) охлаждение двигателей прокатного стана.

**6. 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.

**7. Каким способом ОМД получают круги диаметром меньше 5 мм из стали?**

а) волочением;

б) ковкой и объемной штамповкой;

в) прессованием.

**8. На каком типе прокатного стана технологический процесс предусматривает получение железнодорожных рельс?**

а) на рельсобалочном стане;

б) на мелкосортных станах;

в) на проволочных станах.

**9. На каком стане технологический процесс предусматривает получение круга диаметром 20 мм?**

а) мелкосортном стане;

б) проволочном стане;

в) крупносортном стане.

**10. На каком стане технологический процесс предусматривает получение квадрата со стороной 16 мм?**

а) мелкосортном стане;

б) проволочном стане;

в) крупносортном стане.

**11. На каком стане технологический процесс предусматривает получение круга диаметром 100 мм?**

а) крупносортном стане;

б) мелкосортном стане;

в) проволочном стане.

**12. На каком стане технологический процесс предусматривает получение круга диаметром 6 мм?**

а) проволочном стане;

б) среднесортном стане;

в) рельсобалочном.

**13. На каком стане технологический процесс предусматривает получение швеллера № 60?**

а) проволочном стане;

б) рельсобалочном стане;

в) среднесортном стане.

**14. Станы с диаметром валков в чистовых клетях 250 мм относятся к:**

а) мелкосортным;

б) крупносортным;

в) рельсобалочным.

**15. Станы с диаметром валков в чистовых клетях 500 – 750 мм относят к:**

а) мелкосортным;

б) крупносортным;

в) проволочным.

**16. Станы с диаметром валков в чистовых клетях 300 – 500 мм относят к:**

а) среднесортным;

б) мелкосортным;

в) проволочным.

**17. Для какой цели технологическим процессом предусматривается противофлокенная обработка горячекатаной стали?**

а) удаление из металла водорода;

б) исправление механических свойств;

в) удаление с поверхности окалины.

**18. Что обычно предусматривается технологическим процессом в качестве заготовки на крупносортном стане?**

а) сляб;

б) блюм;
в) слиток.

**19. Предусматривается ли технологическим процессом натяжение при прокатке на крупносортных станах?**

а) да;
б) нет;
в) только при прокатке круглых сечений.

**20. Используются ли петлевые аккумуляторы на крупносортных станах?**

а) нет;
б) да;
в) только при прокатке крупных квадратов.

**21. Может ли быть длина нагреваемой заготовки больше ширины методической печи?**

а) да;
б) нет;
в) только при прокатке квадратных профилей.

**22. Какого типа нагревательные устройства используются для нагрева заготовки на среднесортных станах?**

а) методические нагревательные устройства;
б) нагревательные колодцы;
в) мартеновские печи.

**23. Какое оборудование предусмотрено для порезки готового профиля за чистовой клетью среднесортных станов?**

а) ножницами;
б) газовыми горелками;
в) прессами.

**24. Каково назначение универсальных клетей в чистовой группе сортового стана?**

а) прокатка облегченных фасонных профилей;
б) возможность прокатки листов;
в) можно прокатывать трубы.

**25. Возможно ли использование клетей трио в непрерывных группах среднесортных станов?**

а) да;
б) нет;
в) только по распоряжению экономиста цеха.

**26. Назначение холодильника на сортовых станах.**

а) охлаждение металла;
б) охлаждение продуктов для столовой;
в) понижение температуры в цехе.

**Раздел Производство листов**

**1. Какой технологический процесс проектируется для получения листов толщиной 0,5 мм?**

а) прокаткой в холодном состоянии;
б) прокаткой в горячем состоянии;
в) обработкой на фрезерных станках.

**2 . Какой технологический процесс проектируется для получения листов толщиной 15 мм?**

а) прокаткой в горячем состоянии;
б) прокаткой в холодном состоянии;
в) обработкой на фрезерных станках.

**3. Что понимается под клетями кварто?**

а) клети, имеющие четыре валка;
б) клети, имеющие три валка;
в) клети, обслуживаемые четырьмя рабочими.

**4. Что понимается под клетями трио?**

а) клети, имеющие три валка;
б) клети, которые обслуживает три рабочих;
в) клети, выполняющие три операции.

**5. Какой вид продукции получают на 20-ти валковых клетях?**

а) тончайший холоднокатаный лист;
б) рельсы, балки;
в) тонкую проволоку.

**6. Какая отличительная особенность непрерывных станов?**

а) при прокатке заготовка находится одновременно в нескольких клетях;
б) прокатные клети установлены одна за другой;
в) работа ведется непрерывно в течение суток.

**7. Возможна ли технология прокатки листов на среднесортном стане?**

а) нет;
б) да;
в) только по пятницам.

**8. Что предусмотрено технологическим процессом использовать в качестве заготовки при прокатке горячекатаной листовой стали?**

а) сляб;
б) квадратная заготовка;
в) круглая заготовка.

**9. Какая технология используется для получения листов толщиной меньше одного миллиметра?**

а) холодной прокаткой;
б) волочением;
в) прессованием.

**10. Горячекатаные листы толщиной больше 4 мм относятся к:**

а) толстолистовой стали;
б) тонколистовой стали;
в) среднелистовой стали.

**11. Горячекатаные листы толщиной менее 4 мм относятся к:**

а) толстолистовой стали;

б) тонколистовой стали;

в) среднелистовой стали.

**12. В каком виде получают листы толщиной менее 4 мм?**

а) в рулонах;

б) в отдельных листах;

в) в пачках.

**13. Что предусмотрено технологическим процессом прокатки в качестве заготовки для станов холодной прокатки листов?**

а) слиток;

б) рулонная горячекатаная сталь;

в) квадратная заготовка.

**14. В каком виде получают листы толщиной больше 15 мм?**

а) в рулонах;

б) в отдельных листах;

в) в пачках.

**15. Какова начальная температура горячей прокатки листов?**

а) 1200-1250 ˚С;

б) 300-400 ˚С;

в) 500-700 ˚С.

**16. Какие технологические решения используются для удаления печной окалины с поверхности листов перед холодной прокаткой?**

а) гидросбивом;

б) наждачными кругами;

в) газовыми резаками.

**17. Какой материал валков используется в чистовых клетях листовых станов?**

а) чугун;

б) победит;

в) бронза.

**18. Какие валки в клетях кварто имеют больший диаметр?**

а) опорные;

б) рабочие;

в) диаметры всех валков одинаковые.

**19. Какое количество пропусков должно быть при прокатке на двухклетьевом реверсивном стане?**

а) нечетное;

б) четное;

в) может быть четным и нечетным в зависимости от прокатываемых листов.

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

а) порезка листов на части;

б) обрезка кромок листов;
в) вырезать дефекты листов.

**21. Каково назначение операции разбивки на ширину?**

а) получить заготовку нужной ширины;
б) разрезать заготовку по ширине;
в) замерить ширину листа.

**22. За какое количество пропусков обычно проводится операция разбивки листов на ширину?**

а) за четное количество пропусков;
б) за нечетное количество пропусков;
в) количество пропусков зависит от ширины получаемых листов.

**23. Как влияют внешние зоны на ширину концов листа?**

а) уменьшают ширину;
б) не влияют на ширину;
в) влияют на ширину только при прокатке на чугунных валках.

**24. Для какой цели при проектировании технологии получения листов используется эжерная клеть?**

а) разрушение окалины, обработка боковой поверхности;
б) кантовка листов;
в) контроль температуры.

**25. Используются ли 12-ти валковые клети при прокатке толстых горячекатаных листов?**

а) да;
б) нет;
в) только высоколегированные стали;

**26. Каково назначение межклетьевого натяжения при прокатке листов в непрерывных группах клетей?**

а) уменьшения усилия прокатки;
б) увеличение температуры листа;
в) увеличение прочности валков.

**27. Какова минимальная толщина листов, получаемых горячей прокаткой?**

а) 1 мм;
б) 0,05 мм;
в) 20 мм.

**28. Возможен ли технологический процесс двухниточной прокатки листов?**

а) да;
б) нет;
в) только тонких.

**29. Предусматривается ли технологическая операция правки тонких листов перед смоткой?**

а) нет;
б) да;
в) только листы из углеродистой стали.

**30. Используется ли технологическая операция кантовки при прокатке горячекатаной листовой стали?**

а) нет;

б) да;

в) только если температура металла ниже допустимой.

**31. Каким способом удаляется окалина с поверхности горячекатаных листов перед прокаткой тонких листов в холодном состоянии?**

а) травлением;

б) обдиркой на строгальных станках;

в) наждачными кругами.

**32. Предусматривает ли технологический процесс использование смазки при холодной прокатке листов?**

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке низкоуглеродистой стали.

**33. Используется ли натяжение при холодной прокатке листов на непрерывных станах?**

а) да;

б) нет;

в) только по распоряжению экономиста цеха.

## Раздел Производство труб и специальных профилей

**1. Какой формы заготовка используется для получения бесшовных труб?**

а) шестигранная;

б) круглая;

в) прямоугольная.

**2. Что используется в качестве заготовки при производстве сварных труб?**

а) листы;

б) круги;

в) квадраты.

**4. Как называется стан, где из цельной заготовки получают пустотелую гильзу?**

а) автомат стан;

б) прошивной стан;

в) пилигримовый стан.

**5. За какое количество пропусков прокатываются бесшовные трубы на автомат стане?**

а) за четное количество пропусков;

б) за  нечетное количество пропусков;

в) за любое количество пропусков.

**6. Назначение редукционного стана.**

а) уменьшение диаметра или толщины стенки трубы;

б) увеличение наружного диаметра трубы;

в) сварка труб.

**7. Что используется в качестве заготовки при производстве труб печной сваркой?**
а) штрипс;
б) квадрат;
в) круг.
**8. Для какой цели используется операция экспандирование?**
а) для проверки прочности шва сварных труб;
б) для получения бесшовных труб;
в) для порезки труб.
**9. Можно ли прокаткой получать мелющие шары?**
а) можно;
б) нельзя;
в) можно только из цветных металлов.
**10. В чем достоинство труб со спиральным швом?**
а) высокая износостойкость;
б) используя листы одной ширины можно получать трубы разного диаметра;
в) высокая прочность труб.
**11. Какого диаметра трубы получают волочением?**
а) диаметром больше 40 мм;
б) диаметром меньше 10 мм;
в) трубы волочением не получают.
**12. От чего зависит диаметр труб с прямым швом?**
а) от механических свойств заготовки;
б) от ширины исходного листа;
в) от характеристик сварочных головок.
**13. Можно ли прокаткой получать железнодорожные колеса?**
а) нельзя;
б) можно;
в) можно только для рудничных вагонеток.
**14. На каком стане можно получать квадратные бесшовные трубы?**
а) на автомат стане;
б) на редукционном стане;
в) на пилигримовом стане.

## 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 Калибровка валков блюминга

Определить размеры калибров для прокатки блюмов по ОСТ 14-13-75.

Массу слитка, размеры сечения блюма и марку стали принять по таблице, в соответствии с заданным вариантом.

Таблица – Варианты задания

| Вариант | Стан | Масса слитка, т | Сторона блюма, мм | Марка стали | а | в | $n_{осн}$ об/мин | $V_{нажим}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 850 | 2,8 | 140 | 08кп | 60 | 70 | 90 | 100 |
| 2 | 900 | 3,3 | 140 | 3кп | 30 | 60 | 90 | 150 |
| 3 | 950 | 3,6 | 140 | 3сп | 60 | 70 | 120 | 100 |

Тема Расчет прямоугольных, квадратных и ромбических калибров

Определить размеры первого прямоугольного калибра по данным таблицы . при прокатке с максимальным обжатием.

Таблица – Исходные данные для определения размеров прямоугольных калибров

| № | Катающий диаметр, мм | Материал валков | Размер заготовки, мм |
|---|---|---|---|
| 1 | 480 | сталь | 100х100 |
| 2 | 620 | чугун | 150х150 |
| 3 | 680 | чугун | 150х150 |

Определить размеры ромбического и квадратного калибров по данным, приведенным в таблице.

Таблица – Данные для определения размеров ромбических и квадратных калибров

| № | Ромбический калибр | | Квадратный калибр |
|---|---|---|---|
| | Размеры полосы, мм | | Сторона квадрата, мм |
| | h | b | |
| 1 | 20 | 40 | 20 |
| 2 | 15 | 28 | 30 |
| 3 | 30 | 50 | 40 |

Тема Расчет режимов обжатий при горячей прокатке листов

Определить допустимую величину обжатия исходя из прочности валков. Прокатка ведется в клети дуо на стальных валках (допустимое напряжение 140 – 150 МПа), установленных в подшипники жидкостного трения (f′=0,003). Остальные данные для расчетов в таблице.

Таблица - Исходные данные к заданию

| № | h, мм | b, мм | Температура | Диам. валка, мм | Длина бочки, мм | Скор. прок. м/с |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 1000 | 1100 | 800 | 1500 | 2 |
| 2 | 60 | 1200 | 1150 | 800 | 1500 | 3 |
| 3 | 40 | 1400 | 1050 | 900 | 2000 | 4 |

Тема Расчет режимов обжатий при холодной прокатке листов

Рассчитать режим обжатий при получении холоднокатаного листа на одноклетьевом реверсивном стане (клеть кварто) при прокатке с передним и задним натяжением $\frac{\sigma_0}{\sigma_s} = \frac{\sigma_1}{\sigma_s} = 0,3$, модуль упругости материала валков $2,4 \cdot 10^5$ МПа коэффициент Пуассона 0,3. Известно толщина ($h_0$) и ширина ($b_0$) подката, толщина ($h_n$) готового листа, вид смазки, диаметры рабочих ($D_р$) и опорных ($D_{оп}$) валков, длина рабочей части валка (L), материал подката (численные значения приведены в таблице ). Определить режим обжатий.

Таблица – Исходные данные к заданию

| № | $h_0$, мм | $b_0$, мм | $h_1$, мм | Матер. подката | Смазка | $D_р$, мм | $D_{оп}$, мм | L, мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 1500 | 2 | 08КП | индустр. 20 | 600 | 1500 | 1700 |
| 2 | 3,5 | 1000 | 1 | 10 | хлопков. | 600 | 1400 | 1200 |
| 3 | 2 | 800 | 0,8 | 45 | кастор. | 600 | 1400 | 1200 |

## 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

Определение режимов обжатий при прокатке блюмов.

Изучение формоизменения при прокатке в системе калибров ромб-квадрат.

## 5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Методика расчета режимов обжатий при прокатке блюмов.
2. Исходный материал и подготовка его к холодной прокатке.
3. Технологический процесс производства катанки.
4. Технология получения заготовок на непрерывных заготовочных станах.
5. Технологический процесс холодной прокатки листов на реверсивных станах.
6. Производство труб печной сваркой.
7. Элементы калибров.
8. Технологический процесс холодной прокатки листов на непрерывных станах.
9. Производство труб электросваркой сопротивлением.

10. Особенности расчета режимов обжатий холоднокатаных листов.

11. Получение бесшовных труб на пилигримовых станах.

12. Технология покрытия холоднокатаных листов оловом.

13. Получение широкополосной листовой стали на литейно-прокатных агрегатах.

14. Технологический процесс производства рельсов и балок.

15. Технология покрытия холоднокатаных листов цинком.

16. Технология получения заготовок на НЗС.

17. Производство крупносортной стали на стане 600.

18. Технология получения готовой продукции на сане 450.

19. Технология получения бесшовных труб на автоматических станах.

20. Классификация прокатных станов по расположению клетей.

21. Технология покрытия холоднокатаных листов полимерной пленкой.

22. Производство готовой продукции на непрерывном мелкосортном стане 250.

23. Производство среднесортных сортовых профилей.

24. Производство катанки на современных прокатных станах.

25. Прокатка листов на стане с моталками в печах.

26. Производство толстолистовой горячекатаной стали на одноклетьевых станах.

27. Технология получения толстолистовой горячекатаной стали на четырехклетьевом стане.

28. Производство сварных труб электродуговой сваркой.

## 7 Выполнение курсового проекта

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

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «СибГИУ».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «СибГИУ».

## 8 Вопросы к защите курсового проекта

1 . Назовите элементы калибра.

2. Для какой цели предусматривается зазор в калибре?

3. Что такое коэффициент вытяжки?

4. Каково назначение черновых калибров?
5. Каково назначение чистовых калибров?
6. Что понимается под выпуском калибра?
7. Какие системы вытяжных калибров бывают?
8. Что понимается под ручьем калибра?
9. Что понимается под верхним и нижним давлением?
10. Для какой цели делается выпуклость калибра?