

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b9eaa417

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства  
Кафедра металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по учебной работе  
Д.В. Мулов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование цехов обработки металлов давлением  
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy  
(код, наименование направления)

Обработка металлов давлением  
(магистерская программа/профиль подготовки)

Квалификация бакалавр  
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цель дисциплины.* Цель дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов давлением» заключается в усвоении знаний о конструкциях основного и вспомогательного оборудования прокатных цехов, методиках проектирования основного и вспомогательного оборудования прокатных цехов, изучения основных технологических и прочностных ограничений при проектировании оборудования, необходимых для дальнейшей деятельности.

*Задачи изучения дисциплины:*

- изучение состава, расположения и конструкций основного и вспомогательного оборудования прокатных цехов;
- изучение основных технологических и прочностных ограничений при проектировании оборудования;
- изучение методик расчета при проектировании основного и вспомогательного оборудования прокатных цехов;
- приобретение навыков расчета и проектирования прокатного оборудования.

*Дисциплина направлена на формирование профессиональной компетенции (ПК-3) выпускника.*

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКа 1 «Дисциплины (модули)», подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallurgy (образовательная программа «Обработка металлов давлением»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий. Основывается на базе дисциплин: «Основы прокатного производства», «Детали машин».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Основы расчета на прочность деталей прокатного оборудования», «Основы расчета элементов главной линии клетки».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний.

По очной форме обучения общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

По заочной форме обучения общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### **3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Процесс изучения дисциплины «Оборудование цехов обработки металлов давлением» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

| Содержание компетенции                                                                                                                                          | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов по обработке металлов давлением, осуществлять его эксплуатацию | ПК-3            | ПК-3.1. Знает оборудование металлургического производства и его возможные неисправности<br>ПК-3.2. Умеет устанавливать требования к технологическому оборудованию, осуществляет его выбор<br>ПК-3.3. Владеет методиками расчета металлургического оборудования и режимов его работы |

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

| Вид учебной работы                                   | Всего ак.ч. | Ак.ч. по семестрам |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                                                      |             | 7                  |
| Аудиторная работа, в том числе:                      | 72          | 72                 |
| Лекции (Л)                                           | 36          | 36                 |
| Практические занятия (ПЗ)                            | 36          | 36                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | -           | -                  |
| Курсовая работа/курсовой проект                      | -           | -                  |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 72          | 72                 |
| Подготовка к лекциям                                 | 9           | 9                  |
| Подготовка к лабораторным работам                    | -           | -                  |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам       | 18          | 18                 |
| Выполнение курсовой работы / проекта                 | -           | -                  |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                    | -           | -                  |
| Индивидуальное задание                               | 15          | 15                 |
| Подготовка к контрольной работе                      | -           | -                  |
| Подготовка к коллоквиуму                             | 6           | 6                  |
| Аналитический информационный поиск                   | 8           | 8                  |
| Работа в библиотеке                                  | 6           | 6                  |
| Подготовка к экзамену                                | 10          | 10                 |
| Промежуточная аттестация – экзамен (Э)               | Э           | Э                  |
| Общая трудоемкость дисциплины                        |             |                    |
| ак.ч.                                                | 144         | 144                |
| з.е.                                                 | 4           | 4                  |

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 2 темы:

- тема 1 (Основное оборудование прокатных цехов);
- тема 2 (Вспомогательное и транспортное оборудование прокатных цехов).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|-------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1     | Основное оборудование прокатных цехов  | Введение. Общие требования к оборудованию прокатных цехов. Классификация оборудования прокатных цехов по назначению. Нормативная документация, регламентирующая процесс создания нового оборудования. Стадии проектирования нового оборудования. Состав оборудования прокатных цехов. Виды главных линии прокатных станов. Классификация прокатных станов по расположению главных линий. Классификация прокатных станов по режимам работы. Классификация прокатных станов по назначению. Рабочие клетки. Устройство рабочих клеток. Классификация рабочих клеток по расположению валков. Валки рабочих клеток. Материал валков и | 24                   | Проектирование основного оборудования. Исходные данные для проектирования прокатных станов. Проектирование валкового комплекта. Проектирование подушек. Проектирование профилировок листовых станов. Проектирование электромеханических нажимных механизмов. Определение параметров винтов и гаек. Проектирование привода нажимных механизмов. Определение параметров уравнивающего устройства. Проектирование станин. Определение основных размеров станины. Установка рабочей клетки на фундамент. Проектирование привода прокатной клетки. Расчет шарнира Гука на прочность. | 24                   | —                         | —                    |

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины | Содержание лекционных<br>занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических занятий                                                                                                                   | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|          |                                           | технология их изготовления.<br>Условия работы и<br>требования к опорам<br>прокатных валков.<br>Подшипники скольжения<br>открытого типа.<br>Подшипники скольжения<br>закрытого типа. Виды<br>подшипников качения и их<br>свойства. Подшипники<br>качения для прокатных<br>валков. Конструкции<br>подшипниковых узлов.<br>Назначение и типы<br>нажимных устройств.<br>Электромеханические<br>нажимные устройства.<br>Гидравлические нажимные<br>механизмы. Грузовые<br>уравновешивающие<br>устройства. Пружинные<br>уравновешивающие<br>устройства. Гидравлические<br>уравновешивающие<br>устройства. Механизмы для<br>осевой установки и<br>фиксации валков.<br>Назначение и устройство<br>станин рабочих клеток.<br>Определение основных<br>размеров станин. Установка |                         | Проектирование<br>шестеренных клеток.<br>Расчет зубчатого<br>зацепления шестеренной<br>клетки. Расчет<br>шестеренных валков на<br>прочность |                         |                                 |                         |

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины                   | Содержание лекционных<br>занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|          |                                                             | клетей на фундаменте. Устройства для смены валков. Механизмы для смены валков. Привалковая арматура. Привод прокатных клеток. Назначение и условия работы шпинделей. Универсальные шпиндели с шарнирами гука. Шпиндели с шарнирами на подшипниках качения. Шариковые и роликовые шпиндели. Шпиндели типа удлиненных зубчатых муфт и треховые. Шестеренные клетки |                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                 |                         |
| 2        | Вспомогательное и транспортное оборудование прокатных цехов | Транспортные механизмы прокатных цехов. Слитковозы. Классификация рольгангов. Основные параметры рольгангов. Конструкции рольгангов. Назначение холодильников и транспортеров. Канатные шлепперы. Цепные шлепперы и транспортеры с несущими цепями. Холодильники средне- и                                                                                       | 12                      | Проектирование вспомогательного оборудования. Проектирование рольгангов. Расчет роликов рольгангов на прочность. Конструкции рольгангов. Расчет мощности двигателей рольгангов. Определение параметров роликотправильных машин. Элементы теории правки полос. | 12                      | —                               | —                       |

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины | Содержание лекционных<br>занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|----------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|          |                                           | <p>мелкосортных станов.<br/>Манипуляторы.<br/>Кантователи. Поворотные<br/>устройства и<br/>петледержатели.<br/>Назначение и<br/>классификация<br/>правильных машин.<br/>Процесс правки<br/>роликоправильными<br/>машинами. Виды<br/>роликоправильных<br/>машин. Назначение и<br/>классификация ножниц и<br/>пил. Ножницы с<br/>параллельными ножами.<br/>Ножницы с наклонными и<br/>криволинейными ножами.<br/>Дисковые ножницы для<br/>листов. Классификация<br/>летучих ножниц и<br/>режимы их работы.<br/>Барабанные ножницы.<br/>Рычажно-кривошипные и<br/>планетарные ножницы.<br/>Рычажно-качающиеся<br/>ножницы. Дисковые<br/>ножницы и пилы для<br/>сорта. Назначение и<br/>классификация моталок и<br/>разматывателей. Ролико-</p> |                         | <p>Определение усилий и<br/>моментов при правке в<br/>роликоправильных<br/>машинах.<br/>Ножницы прокатных<br/>цехов. Определение<br/>усилия резания<br/>параллельными ножами.<br/>Определение усилия<br/>резания гильотинными<br/>ножницами. Определение<br/>усилия резания<br/>дисковыми ножницами.<br/>Конструкции моталок.<br/>Расчет барабана моталки.<br/>Расчет мощности привода<br/>моталки.</p> |                         |                                 |                         |

| №<br>п/п               | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины | Содержание лекционных<br>занятий                                                                             | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                        |                                           | барабанные моталки.<br>Моталки с намоточно-<br>натяжными барабанами.<br>Моталки для сорта.<br>Разматыватели. |                         |                           |                         |                                 |                         |
| Всего аудиторных часов |                                           |                                                                                                              | 36                      | 36                        |                         | —                               |                         |

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

| №<br>п/п               | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины   | Содержание лекционных<br>занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Тема<br>лабораторных<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак.ч. |
|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1                      | Основное<br>оборудование<br>прокатных цехов | Введение. Общие<br>требования к<br>оборудованию прокатных<br>цехов. Классификация<br>оборудования прокатных<br>цехов по назначению.<br>Нормативная<br>документация,<br>регламентирующая процесс<br>создания нового<br>оборудования. Стадии<br>проектирования нового<br>оборудования.<br>Состав оборудования<br>прокатных цехов. Виды<br>главных линии прокатных<br>станов. Классификация<br>прокатных станов по<br>расположению главных<br>линий. Классификация<br>прокатных станов по<br>режимам работы.<br>Классификация прокатных<br>станов по назначению.<br>Рабочие клетки. Устройство<br>рабочих клеток | 6                       | Проектирование<br>основного оборудования.<br>Исходные данные для<br>проектирования<br>прокатных станов.<br>Проектирование<br>валкового комплекта.<br>Проектирование подушек.<br>Проектирование<br>профилировок листовых<br>станов.<br>Проектирование<br>электромеханических<br>нажимных механизмов.<br>Определение параметров<br>винтов и гаек.<br>Проектирование привода<br>нажимных механизмов | 6                       | —                               | —                       |
| Всего аудиторных часов |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | —                               |                         |

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

| Код и наименование компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство                              |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|
| ПК-2                           | Экзамен           | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

Всего по текущей работе в 1 семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- тестовый контроль – всего 40 баллов;
- за выполнение индивидуального задания – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Оборудование цехов обработки металлов давлением» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку исправив индивидуальное задание, пересдав устный опрос (п.п. 6.3) и тестовый контроль (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0-59                                          | Не зачтено/неудовлетворительно             |
| 60-73                                         | Зачтено/удовлетворительно                  |
| 74-89                                         | Зачтено/хорошо                             |
| 90-100                                        | Зачтено/отлично                            |

## 6.2 Индивидуальное задание (практическая работа)

В соответствии с вариантом задания выполнить расчет станины закрытого типа на прочность и жесткость. Материал станины и исходные данные для расчета приведены в таблице 7.

Таблица 7

| № варианта | Верхняя поперечина |                |                |                |                |      | Нижняя поперечина |                |                | Стойка         |                |                | Р  | Материал станины |
|------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|------------------|
|            | H <sub>1</sub>     | B <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | H <sub>Г</sub> | D <sub>Г</sub> | d    | H <sub>3</sub>    | B <sub>3</sub> | L <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> | B <sub>2</sub> | L <sub>2</sub> |    |                  |
|            | мм                 | мм             | мм             | мм             | мм             | мм   | мм                | мм             | мм             | мм             | мм             | мм             | МН |                  |
| 1          | 2                  | 3              | 4              | 5              | 6              | 7    | 8                 | 9              | 10             | 11             | 12             | 13             | 14 | 15               |
| 1          | 1200               | 860            | 2000           | 550            | 600            | 400  | 1200              | 660            | 2000           | 1000           | 620            | 6000           | 34 | 25Л              |
| 2          | 810                | 475            | 1420           | 600            | 350            | 220  | 810               | 400            | 1420           | 710            | 380            | 4500           | 12 | чугун            |
| 3          | 615                | 550            | 1040           | 450            | 400            | 280  | 615               | 500            | 1040           | 520            | 400            | 3750           | 14 | чугун            |
| 4          | 880                | 540            | 1560           | 500            | 350            | 200  | 880               | 450            | 1560           | 780            | 350            | 4400           | 18 | 25Л              |
| 5          | 1000               | 860            | 1600           | 500            | 400            | 300  | 1000              | 700            | 1600           | 800            | 400            | 5000           | 23 | 35Л              |
| 6          | 880                | 680            | 1360           | 400            | 380            | 220  | 880               | 600            | 1360           | 680            | 380            | 4400           | 13 | чугун            |
| 7          | 900                | 550            | 1400           | 450            | 300            | 190  | 900               | 500            | 1400           | 700            | 300            | 4500           | 14 | чугун            |
| 8          | 950                | 520            | 1300           | 590            | 350            | 180  | 950               | 500            | 1300           | 650            | 350            | 4750           | 17 | 25Л              |
| 9          | 750                | 650            | 1100           | 550            | 360            | 160  | 750               | 550            | 1100           | 550            | 360            | 3780           | 20 | 35Л              |
| 10         | 800                | 600            | 1200           | 380            | 320            | 150  | 800               | 500            | 1200           | 600            | 320            | 4000           | 13 | чугун            |
| 11         | 960                | 580            | 1520           | 400            | 350            | 150  | 960               | 560            | 1520           | 760            | 350            | 4800           | 12 | чугун            |
| 12         | 690                | 560            | 1180           | 550            | 380            | 1490 | 690               | 500            | 1180           | 590            | 380            | 3850           | 14 | чугун            |
| 13         | 960                | 650            | 1320           | 570            | 450            | 1440 | 960               | 550            | 1320           | 660            | 450            | 4800           | 27 | 35Л              |
| 14         | 880                | 710            | 1360           | 550            | 500            | 1400 | 880               | 500            | 1360           | 680            | 500            | 4400           | 25 | 25Л              |
| 15         | 820                | 580            | 1240           | 360            | 400            | 1500 | 820               | 500            | 1240           | 620            | 400            | 4100           | 16 | чугун            |
| 16         | 710                | 580            | 1020           | 400            | 340            | 1230 | 710               | 500            | 1020           | 510            | 340            | 3550           | 13 | чугун            |
| 17         | 810                | 650            | 1020           | 450            | 360            | 1490 | 810               | 600            | 1020           | 510            | 360            | 4050           | 15 | чугун            |
| 18         | 890                | 480            | 1180           | 350            | 350            | 1440 | 890               | 550            | 1180           | 590            | 350            | 4450           | 18 | 25Л              |
| 19         | 1250               | 900            | 1900           | 600            | 500            | 1400 | 1250              | 550            | 1900           | 950            | 500            | 6250           | 31 | 35Л              |
| 20         | 1200               | 860            | 1800           | 550            | 400            | 1480 | 1200              | 600            | 1800           | 900            | 400            | 6000           | 24 | 25Л              |
| 21         | 700                | 580            | 1000           | 400            | 320            | 1220 | 700               | 500            | 1000           | 500            | 320            | 3500           | 12 | чугун            |
| 22         | 650                | 550            | 900            | 450            | 400            | 1490 | 650               | 600            | 900            | 450            | 400            | 3250           | 14 | чугун            |
| 23         | 850                | 760            | 1300           | 600            | 500            | 1440 | 850               | 550            | 1300           | 650            | 500            | 4250           | 22 | 25Л              |
| 24         | 960                | 780            | 1320           | 550            | 500            | 1400 | 960               | 560            | 1320           | 660            | 500            | 4800           | 24 | 35Л              |
| 25         | 800                | 510            | 1200           | 370            | 300            | 1500 | 800               | 500            | 1200           | 600            | 300            | 4000           | 11 | чугун            |
| 26         | 410                | 375            | 820            | 400            | 340            | 1220 | 410               | 350            | 820            | 410            | 340            | 2500           | 13 | чугун            |
| 27         | 610                | 560            | 1020           | 450            | 360            | 1490 | 610               | 500            | 1020           | 510            | 360            | 3500           | 14 | чугун            |
| 28         | 950                | 780            | 1500           | 580            | 520            | 1440 | 950               | 650            | 1500           | 750            | 520            | 4750           | 34 | 35Л              |
| 29         | 850                | 650            | 1300           | 550            | 500            | 1400 | 850               | 550            | 1300           | 650            | 500            | 4500           | 25 | 25Л              |
| 30         | 800                | 560            | 1200           | 350            | 340            | 1500 | 800               | 500            | 1200           | 600            | 360            | 4000           | 16 | чугун            |

### **6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости (устный опрос на коллоквиумах)**

#### *Тема 1 «Основное оборудование прокатных цехов»*

- 1) На каких агрегатах и какие виды заготовок производят для сорто- и листопрокатных станов?
- 2) Что собой представляет блюминг? Представьте схему расположения его основного оборудования.
- 3) Какие на блюмингах предусмотрены механизмы и устройства для установки рабочих валков, приведения их во вращение и перемещение в вертикальной плоскости?
- 4) Что собой представляет слябинг, чем он отличается от блюминга?
- 5) Из каких основных деталей и механизмов состоит главная линия блюмингов и слябингов? Представьте ее схему.
- 6) Как организуют привод рабочих валков блюмингов и слябингов?
- 7) Что собой представляет непрерывно-заготовочный стан, каким образом к нему подают блюм? Представьте схему расположения основного оборудования НЗС.
- 8) По каким признакам классифицируют листовые прокатные станы?
- 9) По какой причине на крупных листовых станах применяют четырехвалковые клетки?
- 10) Каковы функции подшипников прокатных валков и какие типы подшипников применяют на листовых станах?
- 11) Что собой представляют подушки опорных и рабочих валков, как их устанавливают?
- 12) Каким образом и с применением каких механизмов фиксируют и перемещают рабочие и опорные валки листовых станов?
- 13) Представьте упрощенную схему расположения основного оборудования и параметров стана, специализированного на прокатку штрипсов по контролируемым режимам прокатки.
- 14) Какие схемы расположения основного оборудования ШСПП применяют на практике? Укажите их достоинства и недостатки.
- 15) Представьте схему расположения основного оборудования одноклетевого стана Стеккеля. Какие недостатки были присущи станам Стеккеля первого поколения?
- 16) Чем отличаются станы Стеккеля второго и третьего поколений от станов первого поколения?
- 17) Представьте схему расположения основного оборудования участка чистовых клеток стана Стеккеля четвертого поколения. Для какого

сортамента продукции он предназначен и какова его годовая производительность?

- 18) Каковы перспективы применения станов Стеккеля?
- 19) Какие применяют на практике разновидности планетарных станов? Представьте их упрощенную схему и опишите применяемую на них последовательность операций.
- 20) Какие нажимные устройства применяют на современных НСХП, каковы их преимущества перед электромеханическими нажимными устройствами?
- 21) Представьте схему расположения узла подушек валков четырехвалковой клетки с цилиндрами гидроуравновешивания валков. Как устанавливают подушки рабочих валков?
- 22) Как размещают гидроцилиндры в подушках валков и каковы их функции?

*Тема 2 «Вспомогательное оборудование прокатных цехов»*

- 1) Какое оборудование прокатных цехов относится к вспомогательному?
- 2) В каких нагревательных устройствах нагревают слитки? Дайте упрощенные схемы этих устройств, укажите их достоинства и недостатки.
- 3) На каких транспортных машинах доставляют нагретые слитки к обжимным станам? Приведите схему их подачи.
- 4) С помощью каких транспортных средств производят транспортировку слитков и раскатов до обжимного стана, во время прокатки и после?
- 5) С помощью какого оборудования удаляют окалину на ШСГП? Проследить динамику этого процесса по ходу развития ШСГП.
- 6) Какой привод валков применяют на НСХП и через какие соединяющие элементы передается крутящий момент на валки?
- 7) Для чего предназначены проводковые столы, как они устроены?
- 8) На каких агрегатах прокатывают жести? Представьте схему расположения основных технологических агрегатов для производства жести.
- 9) На каких агрегатах производят дрессировку жести?
- 10) Представьте схему и опишите принцип работы моталок для смотки полос непосредственно после прокатки.
- 11) С помощью каких механизмов снимают рулоны с барабана моталки и как их транспортируют?
- 12) Какие машины и методы применяют для правки плит и листов? Представьте схемы и опишите их работу.

13) Какие установки применяют для поддержания температуры скотки полос в заданном диапазоне? Представьте схемы их размещения и упрощенную схему установки.

14) Каким образом и какое оборудование размещают в уборочной группе ШСГП?

15) Какие виды механизмов применяют для порезки листовых раскатов и готовых полос и листов? Приведите схемы и опишите их работу.

16) Какие виды охлаждающих установок применяют в технологическом потоке толстолистовых станов? Приведите схемы их расположения.

17) Какие машины применяют для порезки блюмов и заготовок, как транспортируют заготовки непосредственно после порезки?

18) Какие существуют типы рольгангов? Каковы их конструкции и назначение?

19) Какие существуют конструкции слитковозов? Каково их назначение?

20) Какие существуют холодильники и транспортеры? Каковы их конструкции и назначение?

21) Какие существуют виды и конструкции роликотправильных машин?

22) Какие машины и агрегаты применяют для правки и порезки горячекатаных полос на листы и полосы, на каких участках их устанавливают?

23) Какие машины и устройства входят в состав агрегатов продольной, поперечной и комбинированной резки холоднокатаных полос?

24) Какие существуют виды моталок и разматывателей? Каковы их конструкции и назначение?

#### 6.4 Вопросы для подготовки к тестовому контролю

| № | Вопрос                           | Ответы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Что называется прокатным цехом?  | А) Это производственная единица, которая предназначена для выпуска определенного вида проката<br>Б) Это комплекс машин, механизмов и агрегатов для прокатки, транспортировки и обработки проката<br>В) Здание, в котором расположенные один или несколько прокатных станов<br>Г) Это совокупность рабочей клетки, шпинделей, шестерной клетки, муфт и двигателя |
| 2 | Что называется прокатным станом? | А) Это комплекс машин, механизмов и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                      | <p>агрегатов для прокатки, транспортировки и обработки проката</p> <p>Б) Это производственная единица, которая предназначена для выпуска определенного вида проката</p> <p>В) Здание, в котором расположенные одна или несколько прокатных клеток</p> <p>Г) Это совокупность рабочей клетки, шпинделей, шестерной клетки, муфт и двигателя</p>                                                                                     |
| 3 | Что называется главной линией прокатного стана?      | <p>А) Это совокупность рабочей клетки, шпинделей, шестерной клетки, муфт и двигателя</p> <p>Б) Это линия, по которой металл перемещается в процессе его обработки от заготовки к готовому прокату</p> <p>В) Это совокупность рабочей клетки, рольгангов, шлепперов и правильных машин</p> <p>Г) Это комплекс машин, механизмов и агрегатов для прокатки, транспортировки и обработки проката</p>                                   |
| 4 | Что называется основным прокатным оборудованием?     | <p>А) Это оборудование, которое непосредственно выполняет пластическую деформацию металла вращающимися валками</p> <p>Б) Это оборудование, которое установлено на главной линии прокатного стана</p> <p>В) Это оборудование, которое установлено на технологической линии прокатного стана.</p> <p>Г) Это оборудование, которое выполняет основные операции по обработке проката</p>                                               |
| 5 | Какие есть типы главных линий?                       | <p>А) С индивидуальным приводом, групповым приводом и с линейным расположением клеток</p> <p>Б) С индивидуальным приводом, групповым приводом и с последовательно-поворотным расположением клеток</p> <p>В) С групповым приводом, с линейным расположением клеток и с последовательно-поворотным расположением клеток</p> <p>Г) С линейным расположением клеток, шахматным и с последовательно-поворотным расположением клеток</p> |
| 6 | Какие бывают прокатные станы по расположению клеток? | <p>А) Одноклетьевые, тандем, последовательные, последовательно-возвратные, шахматные, линейные,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                     | <p>непрерывные, комбинированные</p> <p>Б) Одноклетьевые, многоклетьевые, последовательные, кросс-каунтри, шахматные, линейные, маятниковые, комбинированные.</p> <p>В) Дуо, трио, кварто, шестивалковые, двенадцативалковые, двадцативалковые, планетарные.</p> <p>Г) Стеккеля, последовательные, планетарные, кросс-каунтри, шахматные, линейные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7 | Какие бывают режимы работы прокатных станов?        | <p>А) Реверсивный и нереверсивный с постоянной скоростью прокатки и переменной</p> <p>Б) Реверсивный с постоянной скоростью прокатки и редко уменьшаемой.</p> <p>В) Реверсивный с постоянной скоростью прокатки и часто уменьшаемой.</p> <p>Г) Реверсивный с нереверсивным приводом и реверсивным</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8 | Как классифицируются прокатные стана по назначению? | <p>А) На обжимные, толстолистовые, широкополосные горячей прокатки, холодной прокатки листов, дрессировочные, сортопрокатные, проволочные, трубопрокатные и трубосварочные агрегаты, станы специального назначения</p> <p>Б) На обжимные, толстолистовые, непрерывные широкополосные, станы Стеккеля, планетарные станы, холодной прокатки листов, сортопрокатные, проволочные, станы специального назначения.</p> <p>В) Станы дуо, трио, кварто, шестивалковые, двенадцативалковые, двадцативалковые, планетарные, станы специального назначения.</p> <p>Г) Одноклетьевые, тандем, последовательные, последовательно-возвратные, шахматные, линейные, непрерывные, комбинированные, трубопрокатные и трубосварочные агрегаты</p> |

### 6.5 Вопросы для экзамена

- 1) Какая существует классификация состава оборудования прокатных цехов по назначению?
- 2) Какие существуют виды главных линий прокатных станов?

- 3) Какая существует классификация прокатных станов по расположению главных линий?
- 4) Какая существует классификация прокатных станов по режимам работы?
- 5) Какая существует классификация прокатных станов по назначению?
- 6) Какое оборудование входит в состав блюмингов?
- 7) Какое оборудование входит в состав слябингов?
- 8) Какое оборудование входит в состав блюмингов - слябингов?
- 9) Какое оборудование входит в состав непрерывно-заготовочных станов с групповым приводом?
- 10) Какое оборудование входит в состав непрерывно-заготовочных станов с групповым приводом?
- 11) Какое оборудование входит в состав непрерывно-заготовочных станов с индивидуальным приводом?
- 12) Какое оборудование входит в состав рельсобалочных станов?
- 13) Какое оборудование входит в состав крупносортовых станов?
- 14) Какое оборудование входит в состав среднесортных станов?
- 15) Какое оборудование входит в состав мелкосортных станов?
- 16) Какое оборудование входит в состав проволочных станов?
- 17) Какое оборудование входит в состав толстолистовых станов?
- 18) Какое оборудование входит в состав полунепрерывных широкополосных станов?
- 19) Какое оборудование входит в состав непрерывных широкополосных станов?
- 20) Какое оборудование входит в состав станов холодной прокатки?
- 21) Какое оборудование входит в состав станов с моталками в печах?
- 22) Какая существует классификация рабочих клеток по расположению валков?
- 23) Каково устройство валков рабочих клеток? Из каких материалов их изготавливают?
- 24) Каковы функции подшипников прокатных валков и какие типы подшипников применяют на прокатных станах?
- 25) Что собой представляют подушки опорных и рабочих валков, как их устанавливают?
- 26) Каким образом и с применением каких механизмов фиксируют и перемещают рабочие и опорные валки прокатных клеток?

- 27) Какие типы нажимных устройств применяют в рабочих клетях и каково их назначение?
- 28) Какие типы уравнивающих устройств применяют в рабочих клетях и каково их назначение?
- 29) Какие типы устройств для смены валков применяют в рабочих клетях и каковы их отличительные особенности?
- 30) Какие существуют типы станин рабочих клетей и каковы их отличительные особенности?
- 31) Какие существуют типы механизмов для осевой установки и фиксации валков рабочих клетей и каковы их отличительные особенности?
- 32) Какие существуют типы шпинделей главных линий и каково их назначение?
- 33) Каково назначение и конструкция шестеренных клетей?
- 34) Какие существуют конструкции ножниц и пил?
- 35) Какие виды механизмов применяют для порезки листовых раскатов и готовых полос и листов? Приведите схемы и опишите их работу.
- 36) Какие существуют конструкции манипуляторов и кантователей? Каково их назначение?
- 37) Какие существуют конструкции поворотных устройств и петледержателей? Каково их назначение?
- 38) Какие существуют типы рольгангов? Каковы их конструкции и назначение?
- 39) Какие существуют конструкции слитковозов? Каково их назначение?
- 40) Какие существуют холодильники и транспортеры? Каковы их конструкции и назначение?
- 41) Какие существуют виды и конструкции роликотправительных машин?
- 42) Какие машины и агрегаты применяют для правки и порезки горячекатаных полос на листы и полосы, на каких участках их устанавливают?
- 43) Какие машины и устройства входят в состав агрегатов продольной, поперечной и комбинированной резки холоднокатаных полос?
- 44) Какие существуют виды моталок и разматывателей? Каковы их конструкции и назначение?

### **6.3 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### ***Основная литература***

1. Зайцев, В. С. Алгоритмы проектирования параметров и режимов работы оборудования листопрокатных цехов : учебное пособие / В. С. Зайцев. — 3-е изд. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-9729-0555-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833205> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Шаталов, Р. Л. Расчет, проектирование и применение прокатного оборудования : учебное пособие / Р. Л. Шаталов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0434-4. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168543> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

#### ***Дополнительная литература***

1. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451> (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей

#### ***Учебно-методическое обеспечение***

1. Методические указания к выполнению курсового проекта «Междисциплинарный проект 3» : (для студентов специальности 22.03.02 «Металлургия» профиль «Обработка металлов давлением») / сост. П.Н. Денищенко, Н.П. Денищенко ; Каф. Обработки металлов давлением и металловедения . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 49 с. <https://library.dstu.education/download.php?rec=127531>

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная

система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

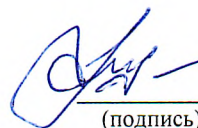
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

| Наименование оборудованных учебных кабинетов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Адрес<br>(местоположение)<br>учебных<br>кабинетов                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Специальные помещения:</p> <p><i>Мультимедийная аудитория (30 посадочных мест, площадь 34,5 м<sup>2</sup>):</i> стол преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., Компьютер EVEREST HOME 1137999-1004 -1 шт. (монитор + системный блок), проектор EPSON EB-S92, широкоформатный экран.</p> <p><i>Компьютерный класс (26 посадочных мест, площадь 34,8 м<sup>2</sup>):</i> оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: компьютер HEDY CEL 2.66/945 GZ/80 GB/512 MB/DVD-DUAL/TFT 19 OPTIGUEST Q9/LAN 100 02.08.00038 – 8 шт., стол компьютерный – 8 шт., стол преподавателя – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., проектор EPSON EB-S92, широкоформатный экран.</p> | <p>ауд. <u>224</u> корп. <u>лабораторный</u></p> <p>ауд. <u>218a</u> корп. <u>лабораторный</u></p> |

## Лист согласования РПД

Разработал  
проф. кафедры металлургических  
технологий  
(должность)

  
(подпись)

П.Н. Денищенко  
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

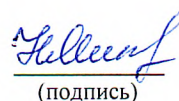
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

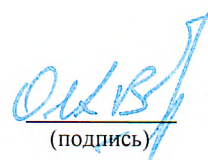
И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

Н.Г. Митичкина  
(Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры  
металлургических  
технологий от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета  
горно-металлургической  
промышленности  
и строительства

  
(подпись)

О.В. Князьков  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки  
22.04.02 Металлургия  
(обработка металлов давлением)

  
(подпись)

Н.Г. Митичкина  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

  
(подпись)

О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

|                                                                                 |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений |                           |
| ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:                                                          | ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: |
| Основание:                                                                      |                           |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений                              |                           |