

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b16daa037

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

Отделка и покрытия проката
(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 «Отделка и покрытия проката» заключается в усвоении знаний о технологии правки и порезки листового проката, видах термической обработки горячекатаной листовой стали и холоднокатаного металла, режимах дрессировки листов, полос и жести, сортировки и упаковки готовой продукции, производства листового проката с металлическими и неметаллическими покрытиями, необходимых для дальнейшей деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение технологии производства биметаллических и плакированных многослойных листов;
- изучение технологии производства листового проката с металлическими и неметаллическими покрытиями;
- изучение видов термической обработки горячекатаной листовой стали и холоднокатаного металла;
- изучение режимов дрессировки листов, полос и жести;
- изучение технологии правки и порезки листового проката, сортировки и упаковки готовой продукции.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной компетенции (ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть БЛОКа 1, формируемая участниками образовательных отношений, подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallургия (образовательная программа «Обработка металлов давлением»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий. Основывается на базе дисциплин: «Основы прокатного производства», «Теория прокатки», «Технология производства проката (Листопрокатное производство)».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Выпускная квалификационная работа».

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 5 зачетных единиц, 180 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 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (168 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Процесс изучения дисциплины «Отделка и покрытия проката» 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 разрабатывать и осуществлять технологические процессы по обработке металлов давлением, осуществлять контроль их выполнения и определять меры по обеспечению их безопасности	ПК-2	ПК-2.1. Знает технологические процессы обработки металлов давлением, возможные нарушения технологии, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов ПК-2.2. Умеет рассчитывать основные технологические процессы обработки металлов давлением ПК-2.3. Умеет связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов ПК-2.4. Умеет соблюдать нормы и правила охраны труда, промышленной и экологической безопасности ПК-2.5. Владеет навыками применения теоретических основ для решения технологических задач, в том числе для совершенствования технологических процессов

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 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:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Домашнее 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 трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

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

- тема 1 (Производство биметаллических листов);
- тема 2 (Производство стальных полос, листов и жести с металлическими и неметаллическими покрытиями);
- тема 3 (Отделка листового и полосового проката).

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	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Производство биметаллических листов	Виды биметаллов и области их применения. Классификация методов производства биметаллов. Получение биметаллов горячей пакетной прокаткой. Получение биметаллов холодной прокаткой. Получение биметаллов сваркой взрывом. Получение биметаллов литейными методами. Получение биметаллов наплавкой. Технология, оборудование и методы расчета процессов получения двухслойных биметаллических листов. Основы теории процесса соединения металлов в твердой фазе. Перспективы развития технологии производства толстолистовой двухслойной стали. Производство плакированных многослойных листов. Технологические	22	Конструкции пакетов для производства биметаллических листов. Технологические параметры нагрева и прокатки пакетов. Формоизменение компонентов биметаллического пакета при прокатке. Методы расчета послойной деформации при прокатке пакетов. Методы расчета энергосиловых параметров при прокатке пакетов. Фабрикация четырёхслойного биметаллического пакета. Выбор схемы прокатки четырёхслойного биметаллического пакета. Разработка режима обжати́й четырёхслойного биметаллического пакета. Разработка скоростного режима прокатки четырёхслойного биметаллического пакета.	36	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		параметры нагрева и прокатки пакетов. Перспективы развития технологии производства толстолистовой двухслойной стали. Основные дефекты биметаллических листов.		Расчет температурного режима прокатки четырехслойного биметаллического пакета. Расчет энергосиловых параметров прокатки четырехслойного биметаллического пакета. Определение допустимых моментов при прокатке четырехслойного биметаллического пакета. Проверка главных двигателей на нагрев при прокатке четырехслойного биметаллического пакета. Построение скоростных и нагрузочных диаграмм прокатки четырехслойного биметаллического пакета.			
2	Производство стальных полос, листов и жести с металлическими и неметаллическими покрытиями	Цинкование. Освинцевание. Алюминирование. Лужение. Хромирование. Полимерные покрытия. Основные дефекты проката с металлическими и неметаллическими покрытиями.	6		-	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Отделка листового и полосового проката	Термическая и термомеханическая обработка толстых листов. Отделка толстых листов. Термическая обработка холоднокатаных полос. Дрессировка холоднокатаных полос. Порезка и правка горяче- и холоднокатаных полос на листы, упаковка листовой и рулонной продукции	8		-		
Всего аудиторных часов			36	36		—	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная 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	Производство биметаллических листов	Виды биметаллов и области их применения. Классификация методов производства биметаллов. Получение биметаллов горячей пакетной прокаткой. Получение биметаллов холодной прокаткой. Получение биметаллов сваркой взрывом. Получение биметаллов литейными методами. Получение биметаллов наплавкой. Перспективы развития технологии производства толстолистовой двухслойной стали.	4	Фабрикация четырехслойного биметаллического пакета. Выбор схемы прокатки четырехслойного биметаллического пакета. Разработка режима обжати четырехслойного биметаллического пакета. Разработка скоростного режима прокатки четырехслойного биметаллического пакета.	8	—	—
Всего аудиторных часов			4	8		—	

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) 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 «Отделка и покрытия проката» 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 выбор размеров исходной заготовки для производства биметаллического листа по ГОСТ 10885-85 и расчеты режимов обжаты в черновой и чистовой клетях ТЛС 3000. Исходные данные для расчета приведены в таблице 7.

Таблица 7

№ п/п	Размеры листа, мм			Сталь основного слоя	Сталь плакирующего слоя
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>l</i>		
1	6	1700	6000	Ст3сп	08X13
2	7	1600	6000	20К	12X18Н10Т
3	8	1700	6200	20К	10X17Н13М2Т
4	9	1600	6700	09Г2	12X18Н10Т
5	10	1700	6300	16ГС	10X17Н13М3Т
6	11	1600	7500	09Г2С	08X18Н10Т
7	12	1700	6000	12МХ	08X13
8	13	1600	6000	12ХМ	12X18Н10Т
9	14	1700	6000	10Х2М1	08X18Н10Т
10	15	1600	6000	10ХСНД	08X18Н10Т
11	16	1700	6000	10ХГСН1Д	12X18Н10Т
12	17	1600	6000	Ст3сп	08X17Т
13	18	1900	6000	20К	08X18Н10Т
14	19	2000	6000	20К	10X17Н13М3Т
15	20	1700	6000	09Г2	12X18Н10Т
16	21	2000	6000	16ГС	10X17Н13М3Т
17	22	2100	6000	09Г2С	08X18Н10Т
18	24	2200	5800	12МХ	08X13
19	26	2300	5600	12ХМ	12X18Н10Т
20	28	2400	5500	10Х2М1	08X18Н10Т
21	30	2500	5300	10ХСНД	08X18Н10Т
22	32	2400	5000	10ХГСН1Д	12X18Н10Т
23	34	2300	4800	Ст3сп	08X13
24	36	2200	4600	20К	12X18Н10Т
25	38	2100	4400	20К	10X17Н13М2Т
26	40	2000	4000	09Г2	12X18Н10Т
27	42	1900	3200	16ГС	10X17Н13М3Т
28	45	1800	3200	09Г2С	08X18Н10Т
29	48	1700	3400	12МХ	08X13
30	50	1600	3600	12ХМ	12X18Н10Т

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

Тема 1 «Производство биметаллических листов»

- 1) Что собой представляют биметаллы и какие функции выполняют его слои?
- 2) На какие виды подразделяют биметаллы? Дайте краткую характеристику каждого из них и укажите сферы применения.
- 3) По каким признакам классифицируют биметаллы?
- 4) Какие технологические операции и каким образом производят при получении биметаллов горячей пакетной прокаткой?
- 5) Каким образом предотвращают взаимную диффузию химических элементов из одного слоя в другой?
- 6) Какие виды пакетов используют при горячей прокатке биметаллов?
- 7) Как предотвращают схватывание между пластинами плакирующего слоя при четырёхслойной пакетной прокатке и какие материалы и вещества для этого применяют?
- 8) Как обеспечивают максимальную герметизацию пакетов, состоящих из толстых листов?
- 9) Опишите технологию производства пакетной прокатки крупногабаритных листов с плакирующим слоем коррозионностойких сталей и основным слоем из стали 20.
- 10) Как выглядят конструкции четырех– и пятислойных пакетов комбинации сталей 20 и ХН78Т, какова технология их сборки?
- 11) Каких размеров изготавливают биметаллические трубы и какими свойствами должен обладать плакирующий слой?
- 12) Что служит заготовкой для производства биметаллических труб и в каких отраслях промышленности используют биметаллические трубы?
- 13) Какие подготовительные операции необходимы при производстве биметаллов холодной прокаткой и с помощью каких средств их производят?
- 14) Представьте возможные схемы получения биметаллических полос в рулонах и прокомментируйте их.
- 15) Какие схемы прокатки в черновой клети ТЛС применяют при производстве биметаллических листов пакетным способом?
- 16) Какие величины абсолютных и относительных обжатий применяют в черновой клети ТЛС при прокатке биметаллических листов пакетным способом?

17) Какие скоростные режимы применяют при прокатке биметаллических листов пакетным способом на ТЛС?

18) Какие задачи должны быть решены при прокатке биметаллических листов пакетным способом в черновых клетях ТЛС?

19) Какие задачи должны быть решены при прокатке биметаллических листов пакетным способом в чистовой клети ТЛС?

20) Как обеспечивают схватывание между пластинами основного и плакирующего слоёв при четырёхслойной пакетной прокатке?

Тема 2 «Производство стальных полос, листов и жести с металлическими и неметаллическими покрытиями»

1) Какие виды цинкования полос применяют, в каких агрегатах это происходит? Приведите упрощенную схему агрегата горячего цинкования и опишите последовательность операций на нем.

2) В каких отраслях промышленности применяют освинцованные листы? Приведите схему технологического участка агрегата освинцевания и опишите последовательность операций.

3) Какими достоинствами обладают алюминированные стальные листы, каким способом на полосу наносят алюминий?

4) Какие виды лужения жести существуют?

5) В каких агрегатах производят электролитическое лужение жести, какие при этом применяют ванны (представьте схему ванны) и электролиты?

6) Чем было вызвано появление процесса хромирования жести, опишите последовательность операций при этом процессе, где находит применение хромированная жечь?

7) Какой материал используют в качестве основы для нанесения полимерных покрытий, какие группы операций необходимы для процесса нанесения покрытий?

8) Какие виды полимерных материалов чаще всего применяют на практике? Опишите, что собой представляют эти материалы.

9) На каких агрегатах наносят полимерные покрытия на стальную полосу? Приведите схему агрегата для нанесения жидких полимеров и опишите очередность операций на нем.

10) Для каких изделий применяют многослойные покрытия? Укажите материал этих слоев.

Тема 3 «Отделка листового и полосового проката»

1) Что является целью термической и термомеханической обработок толстых листов, произведенных на ТЛС?

- 2) Что собой представляет нормализация металла, как ее производят, каковы температурные режимы термообработки и что она дает?
- 3) Что собой представляет закалка с отпуском, на каком оборудовании, при каких температурных режимах ее реализуют и что она дает?
- 4) Что собой представляет термическое упрочнение, какие листы ей подвергают, какое при этом применяют оборудование и что она дает?
- 5) Что собой представляет термомеханическая обработка на ТЛС, какими основными параметрами можно при ней варьировать?
- 6) Что собой представляет контролируемая прокатка штрипсов, предназначенных для изготовления электросварных труб большого диаметра, что она обеспечивает?
- 7) Какие технологические операции производят при контролируемой прокатке и какие в металле происходят структурные изменения в процессе прокатки и охлаждения металла?
- 8) Какие стали используют для производства штрипсов по контролируемым режимам прокатки и какова динамика изменений химического состава таких сталей?
- 9) Что собой представляет углеродный эквивалент и как его рассчитывают для малоperlитных сталей?
- 10) Какие температурные и деформационные режимы применяют при контролируемой прокатке штрипсов?
- 11) Представьте упрощенную схему расположения основного оборудования и параметров стана, специализированного на прокатку штрипсов по контролируемым режимам прокатки, опишите технологический процесс.
- 12) В чем заключается отделка толстых листов, прокатанных на ТЛС, какое для этого применяют оборудование и технологии?
- 13) С какой целью, какому виду термической обработки подвергают холоднокатаные полосы и в каких агрегатах?
- 14) Какие режимы термической обработки применяют в колпаковых печах?
- 15) Что дает применение в качестве защитной атмосферы водорода, какие негативные явления могут при этом возникнуть?
- 16) Что понимают под процессом дрессировки, для чего его производят?
- 17) Какие величины относительных обжатий применяют при дрессировке для различных марок стали и какова скорость дрессировки?

18) Какие машины и агрегаты применяют для правки и порезки горячекатаных полос на листы и полосы, на каких участках их устанавливают? Представьте схемы агрегатов разделки горячекатаных полос на листы

19) Какие машины и устройства входят в состав агрегатов продольной, поперечной и комбинированной резки холоднокатаных полос? Представьте схемы агрегатов и опишите последовательность операций на них.

20) На какие группы по назначению делят упаковку прокатной продукции? Приведите примеры по каждому из видов упаковки.

21) Каким образом упаковывают пачки холоднокатаных толстых листов из рядовых марок стали?

22) Каким образом упаковывают пачки тонких холоднокатаных листов из конструкционных марок стали?

23) Каким образом упаковывают рулоны холоднокатаных листов из конструкционных марок стали?

24) Каким образом упаковывают рулонную жечь?

6.4 Вопросы для подготовки к тестовому контролю

№	Вопрос	Ответы
1	Как подразделяют виды биметаллов по назначению?	А) коррозионностойкие, износостойкие (в том числе и инструментальные) Б) антифрикционные, электротехнические (проводниковые и контактные) В) термобиметаллы, композиции для строительных конструкций и бытовых изделий Г) все перечисленные варианты
2	Как называется: процесс нанесения на поверхность металла углеродистой стали защитного покрытия из олова?	А) лужение Б) цинкование В) освинцевание Г) алюминирование
3	В качестве металлической основы для нанесения полимерных покрытий используются:	А) холоднокатаные стальные полосы Б) электролитически и горячеоцинкованные полосы В) полосы с двухслойными металлическими покрытиями различных видов Г) все перечисленные варианты
4	Нанесение на металл защитных покрытий:	А) увеличивает стойкость проката против коррозии в 3-15 раз Б) улучшает товарный вид продукции В) создает возможность замены специальных марок стали обычными марками углеродистой стали Г) все перечисленные варианты
5	Как классифицируют способы	А) совместная горячая пластическая

	получения слоистых металлов по С.А. Голованенко?	деформация; совместная холодная пластическая деформация и нанесение на основной слой плакирующего слоя электродуговой наплавкой Б) взаимодействие расплавленного металла с твердым - процесс кристаллизации одного металла на подложке из другого с последующей горячей прокаткой В) метание одного металла на другой взрывной волной (взрывной метод) ; Г) все перечисленные варианты
6	Какие операции при производстве толстых листов относят к отделочным?	А) нагрев, прокатка, резка и отгрузка Б) правку, охлаждение, резка, сортировка, нанесение защитных покрытий, упаковка и маркировка В) удаление поверхностных дефектов, нагрев, прокатка, правка и отгрузка Г) охлаждение и термообработка
7	Какие виды термической и термомеханической обработок применяются при производстве толстых листов?	А) нормализация и закалка с отпуском Б) термомеханическая обработка и термообработка в технологическом потоке В) контролируемая прокатка Г) все перечисленные варианты
8	На какие группы по назначению делят упаковку прокатной продукции?	А) производственную, транспортную и консервирующую Б) решетчатую, бумажную, влагонепроницаемую и водонепроницаемую В) обвязка проволокой (катанкой), металлической полосой и деревянная упаковка Г) для автотранспорта, железнодорожного и водного транспорта

6.5 Вопросы для экзамена

- 1) Какие существуют гипотезы, объясняющие механизм схватывания двух металлических поверхностей?
- 2) Как диффузионная гипотеза, объясняет механизм схватывания двух металлических поверхностей?
- 3) Как рекристаллизационная гипотеза, объясняет механизм схватывания двух металлических поверхностей?
- 4) Как пленочная гипотеза, объясняет механизм схватывания двух металлических поверхностей?
- 5) Как энергетическая гипотеза, объясняет механизм схватывания двух металлических поверхностей?
- 6) Какие существуют стадии процесса сварки давлением?
- 7) Как классифицируются биметаллы по видам?
- 8) Какая область применения биметаллов?
- 9) Какие существуют способы производства биметаллов?
- 10) Какие конструкции пакетов для производства биметаллических листов известны?
- 11) Какие технологические параметры нагрева пакетов?
- 12) Какие технологические параметры прокатки пакетов?
- 13) Какое формоизменение компонентов биметаллического пакета при прокатке?
- 14) Как производится отделка двухслойных листов?
- 15) Какие существуют методики расчета послойной деформации при прокатке пакетов?
- 16) Какие существуют методы расчета энергосиловых параметров при прокатке пакетов?
- 17) Какие перспективы развития технологии производства толстолистовой двухслойной стали?
- 18) Какие особенности производства биметаллических листов, плакированных титаном?
- 19) Выбор схемы прокатки четырехслойного биметаллического пакета.
- 20) Каким образом выполняется разработка режима обжатий четырехслойного биметаллического пакета?
- 21) Каким образом выполняется разработка скоростного режима прокатки четырехслойного биметаллического пакета?
- 22) Каким образом выполняется определение допустимых моментов при прокатке четырехслойного биметаллического пакета?
- 23) Каким образом выполняется проверка главных двигателей на нагрев при прокатке четырехслойного биметаллического пакета?
- 24) Каким образом выполняется построение скоростных и нагрузочных диаграмм прокатки четырехслойного биметаллического пакета?
- 25) Какие виды металлических покрытий применяются при производстве листового проката?

26) Какие виды цинкования полос применяют, в каких агрегатах это происходит? Приведите упрощенную схему агрегата горячего цинкования и опишите последовательность операций на нем.

27) В каких отраслях промышленности применяют освинцованные листы? Приведите схему технологического участка агрегата освинцевания и опишите последовательность операций.

28) Какими достоинствами обладают алюминированные стальные листы, каким способом на полосу наносят алюминий?

29) Какие виды лужения жести существуют? В каких агрегатах производят электролитическое лужение жести, какие при этом применяют ванны (представьте схему ванны) и электролиты?

30) Чем было вызвано появление процесса хромирования жести, опишите последовательность операций при этом процессе, где находит применение хромированная жечь?

31) Какой материал используют в качестве основы для нанесения полимерных покрытий, какие группы операций необходимы для процесса нанесения покрытий?

32) Какие виды полимерных материалов чаще всего применяют на практике? Опишите, что собой представляют эти материалы.

33) На каких агрегатах наносят полимерные покрытия на стальную полосу? Приведите схему агрегата для нанесения жидких полимеров и опишите очередность операций на нем.

34) Для каких изделий применяют многослойные покрытия? Укажите материал этих слоев.

35) Какие виды термической и термомеханической обработок применяются при производстве толстых листов и с какой целью?

36) В чем заключается отделка толстых листов, прокатанных на ТЛС, какое для этого применяют оборудование и технологии?

37) С какой целью, какому виду термической обработки подвергают холоднокатаные полосы и в каких агрегатах?

38) Какие режимы термической обработки применяют в колпаковых печах?

39) Что дает применение в качестве защитной атмосферы водорода, какие негативные явления могут при этом возникнуть?

40) Что понимают под процессом дрессировки, для чего его производят?

41) Какие величины относительных обжатий применяют при дрессировке для различных марок стали и какова скорость дрессировки?

42) Какие машины и агрегаты применяют для правки и порезки горячекатаных полос на листы и полосы, на каких участках их устанавливают? Представьте схемы агрегатов разделки горячекатаных полос на листы.

43) Какие машины и устройства входят в состав агрегатов продольной, поперечной и комбинированной резки холоднокатаных полос? Представьте схемы агрегатов и опишите последовательность операций на них.

44) На какие группы по назначению делят упаковку прокатной продукции? Приведите примеры по каждому из видов упаковки.

45) Каким образом упаковывают пачки холоднокатаных толстых листов из рядовых марок стали?

46) Каким образом упаковывают рулоны и пачки тонких холоднокатаных листов из конструкционных марок стали?

6.3 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства [Текст]. Учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — СПб: Лань, 2023. — 528 с. URL: <https://glavkniga.su/book/682925> (дата обращения: 08.08.2024). — Текст : электронный.

2. Бигеев В. А. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольников [и др.]; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 616 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/267362?demoKey=4dbc7a1fa24b724d64fb298598b00799#2>. (дата обращения: 08.08.2024). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Коновалов, Ю.В. Металлургия. Учебное пособие в 3 кн. К.2. Металловедение и основы термической обработки металлов. Теоретические основы обработки металлов давлением. Сортамент прокатной продукции. Производство заготовок. Листопрокатное производство / Ю.В. Коновалов, А.А. Минаев. — Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. — 527 с. <https://library.dstu.education/akkred/denischenko/konovalov.pdf>

2. Луценко, В.А. Производство двухслойных листов: Монография / В.А. Луценко, А.И. Беседин, А.В. Сатонин. - Алчевск: ДонГТУ, 2010. – 423 с. <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=107246>

Учебно-методическое обеспечение

1. Денищенко, П. Н. Программное и компьютерное обеспечение процессов ОМД : учебное пособие [Текст] / П. Н. Денищенко, Н. П. Денищенко. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 174 с. <https://library.dstu.education/download.php?rec=128767>

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: 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. — 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.

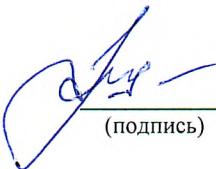
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория (30 посадочных мест, площадь 34,5 м²):</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. <i>Компьютерный класс (26 посадочных мест, площадь 34,8 м²):</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.	ауд. <u>224</u> корп. <u>лабораторный</u> ауд. <u>218a</u> корп. <u>лабораторный</u>

Лист согласования РПД

Разработал
проф. кафедры металлургических
технологий
(должность)


(подпись) П.Н. Денищенко
(Ф.И.О.)

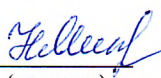
(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой


(подпись) Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

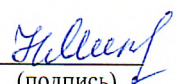
Протокол №1 заседания кафедры
металлургических
технологий от 30.08.2024г.

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	