

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70319c4097

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

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

Факультет
Кафедра

горно-металлургической промышленности и строительства
металлургические технологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация прокатных валков
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy
(код, наименование направления)

Обработка металлов давлением
(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Эксплуатация прокатных валков» является приобретение студентами знаний о технологии производства, подготовки и эксплуатации прокатных валков; требованиях, характеристиках, эксплуатационных свойствах и параметрах валков прокатных станов; управлении валковым хозяйством прокатных производств, что необходимо для формирования у студентов знаний и практических навыков в области производства прокатных валков, материалов для их производства; правил эксплуатации прокатных валков; причин выхода валков из строя; мероприятий по повышению эксплуатационной стойкости валков.

Задачи изучения дисциплины:

сформировать у студентов знания и практические навыки об основных положениях в области производства прокатных валков, материалах для их производства; освоить правила эксплуатации прокатных валков; сформировать знания о причинах выхода валков из строя; сформировать навыки по мероприятиям в повышении эксплуатационной стойкости валков.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-3) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», элективные дисциплины (модули) Блока 1 подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallurgy (наименование образовательной программы «Обработка металлов давлением»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургические технологии. Основывается на базе дисциплин: «Основы прокатного производства», «Оборудование цехов обработки металлов давлением», «Материаловедение», «Технология производства проката», «Основы проектирования цехов обработки металлов давлением», «Основы расчета элементов главной линии клети», «Основы расчета на прочность деталей прокатного оборудования», «Термическая обработка металлов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная (производственная) практика», выпускная квалификационная работа.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения общепрофессиональных и профессиональных задач деятельности, связанных со знанием основных характеристик основного инструмента прокатки – валков, основ технологии производства продукции методами обработки металлов давлением.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере производства металлов и сплавов, их обработки различными видами давления и последующей эксплуатации. Компетенции, освоенные студентами в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы ими для выбора оптимального оборудования и технологического процесса обработки металлов давлением, для расчета количества основного инструмента – валков в различных цехах обработки металлов давлением; разработки технических и технологических заданий, технико-экономического обоснования на проектирование технологических процессов обработки металлов давлением; для защиты своих научных разработок проводимых в рамках подготовки по направлению «Metallurgy» и при написании и защите выпускной квалификационной работы бакалавра.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины для очной формы обучения предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.). Программой дисциплины для заочной формы обучения предусмотрены лекционные (2 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Дисциплина изучается на очной форме обучения на 4 курсе в 8 семестре; на заочной форме обучения на 5 курсе в 9-м семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Эксплуатация прокатных валков» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные 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 ПК-3.2. Умеет устанавливать требования к технологическому оборудованию, осуществляет его выбор ПК-3.3. Владеет методиками расчета металлургического оборудования и режимов его работы

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

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

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
		8
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка к коллоквиуму	3	3
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к зачету	2	2
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Общие требования к прокатным валкам);
- тема 2 (Классификация прокатных валков. Размеры и соотношения элементов прокатных валков. Методы изготовления прокатных валков);
- тема 3 (Технологические условия эксплуатации прокатных валков);
- тема 4 (Причины выхода валков из строя).

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	Общие требования к прокатным валкам	Цели и задачи курса. <u>«Основной инструмент прокатки. Требования, предъявляемые к прокатным валкам»</u>. Материал и свойства валков горячей прокатки. Чугунные рабочие валки горячей прокатки. Стальные валки горячей прокатки. «Нормативная документация по производству и эксплуатации прокатных валков» (ГОСТы, ТУ, технологические инструкции прокатных станов и т.д.)» «Валки для станов холодной прокатки» Поверхностнозакаленные валки холодной прокатки. Изменение твердости в поверхностном слое закаленных валков	2 2	1. Тема: «Срок службы и износ валков». Показатели срока службы валков. Удельный расход валков. Стойкость валков до полного износа 2. Тема: «Срок службы и износ валков». Число контактов валка с прокатываемым металлом. Число переточек за весь срок службы валка	2 2	—	—
2	Классификация прокатных валков. Размеры и соотношения элементов прокатных валков. Методы изготовления прокатных валков	<u>«Размеры валков прокатных станов»</u>. Параметры прокатных валков. Классификация валков для профильного проката. Размеры валков для профильного проката и их чертежи <u>«Методы изготовления прокатных валков»</u>. Технология производства прокатных валков литьем. Формирование эксплуатационных свойств	2 2	3. Тема: «Технология производства прокатных валков литьем. Формирование эксплуатационных свойств прокатных валков». Изготовление отливки в разовой форме	2	—	—

№ 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.
		прокатных валков. <u>Способы изготовления валков</u> : Литье чугуновых валков. Литье стальных валков					
3	Технологические условия эксплуатации прокатных валков	«Силовые условия эксплуатации прокатных валков (обжимных и сортовых станов)». Оборудование прокатного стана. Упругие деформации элементов рабочей клетки. Влияние упругой деформации элементов клетки на точность проката «Силовые условия эксплуатации прокатных валков». Влияние упругой деформации элементов клетки на точность проката	2 2	4. Тема: «Анализ технологических инструкций по эксплуатации валков сортовых и листовых станов» 5. Тема: «Повышение стойкости валков. Смазка валков горячей прокатки». Требования, предъявляемые к смазкам для горячей прокатки. Промышленные испытания технологических смазок. 6. Тема: «Повышение стойкости валков. Смазка валков горячей прокатки». Схема охлаждения валков чистовой клетки.	2 2 2	—	—

№ 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.
				Исследование действия смазки на энергосиловые параметры прокатки 7. «Повышение стойкости валков. Термообработка, наплавка, накатка валков» Термическая обработка валков. Наплавка валков. Накатка и обработка поверхности калибров валков	2		
4	Причины выхода валков из строя	<u>«Температурный режим работы валков».</u> Тепловой режим работы валков. Расчет температуры валка. Влияние температурного состояния валка на термические напряжения <u>«Причины выхода из строя и пути увеличения долговечности валков».</u> Классификация причин выхода валков из строя. Поломка кованых валков. Распределение валков по причинам выхода из строя	2 2	8. Тема: «Организация валкового хозяйства в прокатных цехах». Парк прокатных валков. Техническая документация по учету службы, наличия и движения валков. Данные об установке и вывалке валка. Учет новых валков. Расчет расхода валков	2	—	—

№ 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.
		<u>«Влияние скольжения про-катыва- емого металла относи-тельно по- верхности валка».</u> Скорость сколь- жения. Влияние системы калиб- ровки на скольжение и износ вал- ков	2	9. Тема: «Органи- зация валкового хозяйства в прокат- ных цехах». Хране- ние и транспорти- ровка валков. Орга- низация вальцето- карной мастерской. Станочный уча- сток вальцетокар- ной мастерской	2		
Всего аудиторных часов			18	18		—	

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие требования к прокатным валкам	Цели и задачи курса. <u>«Основной инструмент прокатки. Требования, предъявляемые к прокатным валкам»</u> . Материал и свойства валков горячей прокатки.	2	1. Тема: «Срок службы и износ валков». Показатели срока службы валков. Удельный расход валков. Стойкость валков до полного износа	2	—	—
Всего аудиторных часов			2	2		—	

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-3	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

- письменный контроль практических работ (2 работы) – всего 50 баллов;
- письменный, тестовый контроль (коллоквиум – итоговый контроль теоретического материала) – всего 30 баллов;
- за выполнение домашнего задания – всего 20 баллов.

Для оценивания практических работ используется письменный контроль с последующим устным обсуждением и итоговым оцениванием работы.

Коллоквиум оценивается на основе полноты ответов на контрольные вопросы, представленные в виде тестов или вопросов.

Зачетная оценка по дисциплине «Эксплуатация прокатных валков» проводится по результатам работы в семестре. Зачет 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.

В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

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 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют работу по вопросам эксплуатации прокатных валков. Вопросы носят теоретический характер. Выполняются с использованием учебников. Список вопросов и учебников прилагается. Работа выполняется в виде пояснительной записки — ответы на поставленные вопросы. Пример задания:

Вариант № 1

1. Характеристика валков по формированию отбеленного слоя.
2. Классификация причин выхода валков из строя. Характеристика естественного износа.
3. Характеристика показателей срока службы валков.

Вариант № 2

1. Характеристика чугуновых рабочих валков горячей прокатки.
2. Классификация причин выхода валков из строя. Характеристика преждевременного износа.
3. Дайте характеристику взаимосвязи между параметрами прокатки и стойкостью валков.

Вариант № 3

1. Характеристика валков по спаду (изменению) твердости рабочего слоя.
2. Классификация причин выхода валков из строя. Характеристика поверхностных трещин и сколов на валках.
3. Характеристика стойкости валков до полного износа.

Количество вариантов задания определяется количеством студентов в группе.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Данный вид работ не предусмотрен.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие требования к прокатным валкам

- 1) Укажите условия, определяющие диаметры рабочих валков.
- 2) Охарактеризуйте износ прокатных валков и его влияние на переточку валков.
- 3) Приведите классификацию валков для профильного проката.
- 4) Охарактеризуйте валки по формированию отбеленного слоя.
- 5) Охарактеризуйте валки по твердости рабочего слоя.
- 6) Охарактеризуйте валки по спаду (изменению) твердости рабочего слоя.
- 7) Охарактеризуйте размеры валков для профильного проката и их чертежи.
- 8) Опишите характеристику чугунных рабочих валков горячей прокатки.
- 9) Опишите характеристику чугунных валков горячей прокатки по химическому составу и структуре.
- 10) Опишите характеристику стальных рабочих валков горячей прокатки.
- 11) Опишите характеристику стальных валков горячей прокатки по режимам их термической обработки.
- 12) Опишите характеристику свойств стальных валков горячей прокатки в зависимости от принимаемого режима термической обработки.
- 13) Опишите характеристику поверхностнозакаленных валков станов холодной прокатки по химическому составу.
- 14) Опишите характеристику режимов термической обработки поверхностнозакаленных валков станов холодной прокатки.
- 15) Опишите характеристику показателей срока службы валков.
- 16) Дайте характеристику взаимосвязи между параметрами прокатки и стойкостью валков.
- 17) Опишите характеристику стойкости валков до полного износа.

Тема 2 Классификация прокатных валков. Размеры и соотношения элементов прокатных валков. Методы изготовления прокатных валков

- 1) Опишите способы изготовления валков.
- 2) Опишите характеристику технологии отливки чугунных валков.
- 3) Опишите характеристику технологии отливки стальных валков.
- 4) Дайте характеристику технологии изготовления кованных стальных валков.

- 5) Опишите характеристику требований, предъявляемых к валкам (чугунным, стальным, бандажированным).
- 6) Опишите характеристику технологии обработки валков.
- 7) В чем заключается контроль качества изготовления валков?
- 8) Дайте определение термина «процесс прокатки».
- 9) По каким признакам классифицируют процессы прокатки?
- 10) Поясните, что называют продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокаткой.
- 11) Как называют виды прокатки в зависимости от температуры нагрева?
- 12) Дайте определение термина «прокатный стан».
- 13) По каким признакам классифицируют прокатные станы?
- 14) Дайте расшифровку обозначения «широкополосный стан-2500».
- 15) Как делятся прокатные станы в зависимости от конструкции и расположения валков рабочей клетки?
- 16) Для чего предназначены опорные валки?
- 17) Какую продукцию прокатывают на многовалковых станах?
- 18) Что такое универсальные клетки и для чего они используются?
- 19) Как классифицируют прокатные станы по расположению рабочих клеток?
- 20) Сформулируйте условие работы непрерывного прокатного стана.
- 21) Дайте описание конструкции валков листового и сортового стана.
- 22) Какие материалы применяются для изготовления валков прокатных станов?
- 23) Назовите виды двухвалковых калибров.
- 24) Что такое калибровка профиля?
- 25) Что такое калибровка прокатных валков?
- 26) В чем заключается профилировка рабочих валков листовых прокатных станов?
- 27) В чем заключаются особенности технологии производства сортового проката из сталей?
- 28) В чем заключаются особенности технологии производства горячекатаного листового проката из сталей?
- 29) В чем заключаются особенности технологии производства холоднокатаного листового проката из сталей?
- 30) В чем отличие валков листовых станов от валков сортовых станов?
- 31) Как выбирают диаметр рабочих валков различных прокатных станов?

Тема 3 Технологические условия эксплуатации прокатных валков

- 1) Охарактеризуйте упругие деформации элементов рабочей клетки.
- 2) Как проявляется влияние конструкции валков на суммарную упругую деформацию?
- 3) В чем влияние упругой деформации элементов клетки на точность проката?
- 4) Опишите характеристику направлений совершенствования рабочих клеток с целью улучшения условий их эксплуатации (в частности, уменьшения упругих деформаций).
- 5) Опишите характеристику связи упругой деформации валков с заданной точностью проката.
- 6) Опишите особенности производства валков за рубежом.
- 7) Опишите условия эксплуатации валков за рубежом.
- 8) Как проявляется упругая деформация валков клеток кварто непрерывных листовых станов?
- 9) Опишите характеристику прогиба опорных валков.
- 10) Как проводится проверка валков на «параллельность».
- 11) Как осуществляется установка условного нулевого положения валков.
- 12) Как осуществляется установка раствора между валками?
- 13) Опишите характеристику требований, предъявляемых к смазкам для горячей прокатки.
- 14) Опишите характеристики смазок, применяемых при горячей прокатке.
- 15) В чем суть промышленных испытаний технологических смазок при горячей прокатке?
- 16) Опишите характеристику вариантов подачи технологической смазки на прокатные валки.
- 17) Как проявляется влияние технологической смазки на энергосиловые параметры при прокатке.
- 18) Охарактеризуйте повышение стойкости валков путем их термообработки. Термообработка стальных кованных валков.
- 19) Охарактеризуйте повышение стойкости валков путем их термообработки. Термообработка стальных литых валков.
- 20) Охарактеризуйте повышение стойкости валков путем их термообработки. Поверхностная закалка стальных валков.
- 21) Опишите характеристику технологии наплавки поверхности валков.
- 22) Опишите характеристику технологии накатки и обработки поверхности калибров валков.

Тема 4 Причины выхода валков из строя

- 1) Опишите характеристику теплового режима работы валков.
- 2) Опишите характеристику методики расчета температуры валка.
- 3) Опишите влияние температурного состояния валка на термические напряжения.
- 4) Раскройте классификацию причин выхода валков из строя. Характеристика естественного износа.
- 5) Рассмотрите классификацию причин выхода валков из строя. Характеристика преждевременного износа.
- 6) Опишите классификацию причин выхода валков из строя. Характеристика поверхностных трещин и сколов на валках.
- 7) Классификация причин выхода валков из строя. Характеристика поверхностного выкрашивания валков.
- 8) Охарактеризуйте причины поломок кованных валков.
- 9) Как производится распределение валков по причинам выхода из строя?
- 10) Какие меры можно предусмотреть в технологии подготовки и эксплуатации валков с целью сокращения числа валков, выходящих из строя преждевременно.
- 11) Укажите факторы, влияющие на скорость скольжения при прокатке.
- 12) Опишите характеристику величины скоростей скольжения в характерных точках балочных и швеллерных калибров.
- 13) В чем выражается влияние системы калибровки на скольжение и износ валков (на примере швеллера)?
- 14) Раскройте причины поломок валков на сортовых станах. Мероприятия по снижению поломок.
- 15) Укажите факторы, влияющие на износ валков. Влияние нагрева и охлаждения прокатываемого металла.
- 16) Укажите факторы, влияющие на износ валков. Твердость валков.
- 17) Укажите факторы, влияющие на износ валков. Неравномерность деформации (на примере балки).
- 18) Укажите факторы, влияющие на износ валков. Скольжение металла (на примере швеллера).
- 19) Охарактеризуйте износ калибров при прокатке заготовок.
- 20) Охарактеризуйте износ квадратного калибра.
- 21) Охарактеризуйте эпюры износа различных калибров.
- 22) Охарактеризуйте величину износа калибров от их формы и количество прокатанного в них металла.

- 23) Охарактеризуйте требования к рабочим и опорным валкам непрерывных станов горячей прокатки.
- 24) Охарактеризуйте режимы разогрева и охлаждения валков.
- 25) Охарактеризуйте температурное поле по сечению валка.
- 26) Проведите анализ поломок валка по причине не равномерного нагрева.
- 27) Охарактеризуйте тепловой профиль валков листовых станов.
- 28) Охарактеризуйте износ рабочих и опорных валков листовых станов.
- 29) Опишите влияние износа валков на профиль прокатываемой полосы.
- 30) Охарактеризуйте валковое хозяйство прокатных валков. Что включает парк прокатных валков.
- 31) Охарактеризуйте техническую документацию по учету службы, наличия и движения валков.
- 32) Опишите данные по работе валков.
- 33) Охарактеризуйте методики расчета расхода валков.
- 34) Опишите технологию хранения и транспортировки валков.
- 35) Как осуществляется организация вальцетокарной мастерской.
- 36) Опишите оборудование вальцетокарного цеха.
- 37) Как определить число металлорежущих станков, которое необходимо установить в вальцетокарном цехе для обработки валков?

6.5 Вопросы для подготовки к коллоквиуму (итоговый контроль теоретического материала):

Коллоквиум (Проводится в виде теста. Всего – 41 вопрос. В каждом варианте — 30 вопросов).

Вариант 1

1. Во время прокатки шейка валка испытывает напряжения:

- 1) кручения
- 2) сжатия
- 3) кручения и изгиба
- 4) изгиба, кручения, растяжения

2. Во время прокатки трещ (приводной конец валка) испытывает напряжения:

- 1) кручения
- 2) сжатия
- 3) кручения и изгиба
- 4) изгиба, кручения, растяжения

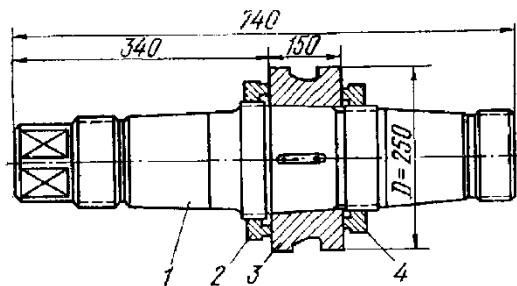
3. Какие напряжения испытывает рабочая часть валка, контактирующая с прокатываемым металлом в очаге деформации с одной стороны и с опорным валком с другой:

- 1) кручения
- 2) сжатия
- 3) кручения и изгиба
- 4) изгиба, кручения, растяжения
-

20. Для каких валков применяют вид термической обработки – улучшение:

- 1) сталь 50
- 2) сталь 150ХНМ
- 3) сталь 50ХН
- 4) сталь 45Х2СВ2МФ

28. Что является бандажом сортового валка на приведенной схеме:



..... Всего в тесте 30-ть вопросов.

6.6 Примеры контрольных работ, по практическим занятиям

Контрольная работа № 1. Охватывает материал 1, 2 и 3-й практики. Составит из 6-и вопросов.

Практика 1

- 1) Что понимается под стойкостью валков?
- 2) Какие показатели характеризуют стойкость валков?
- 3) В чем отличие стойкости валков и стойкости комплекта валков?
- 4) Что понимается под сроком службы валков?
- 5) Что характеризует показатель — удельный расход валков?
- 6) На каких станах удельный расход валков больше?
- 7) Как распределяется стойкость валков в черновых и чистовых клетях стана.
- 8) Влияние структуры материала валка на его стойкость?
- 9) Как производится расчет стойкости валков до полного износа?

10) Как производится расчет стойкости комплекта валков между переточками?

11) Как производится расчет числа переточек за весь срок службы валка?

12) Связь организационных моментов производства и стойкости валков.

Практика 2

1) С чем связана необходимость применения технологических смазок при горячей прокатке.

2) Механизм действия смазки при прокатке.

3) Особенности применения технологических смазок при прокатке.

4) На какие группы, по своим характеристикам, можно разделить смазки. Приведите примеры.

5) Дайте характеристику водным эмульсиям.

6) Приведите краткую характеристику промышленной установки для испытания технологических смазок (на примере стана 650).

7) Охарактеризуйте схему охлаждения валков чистовой клетки стана 650. Характеристика первого варианта подачи эмульсии в очаг деформации.

8) Охарактеризуйте схему охлаждения валков чистовой клетки стана 650. Характеристика второго варианта подачи эмульсии в очаг деформации.

9) Охарактеризуйте схему охлаждения валков чистовой клетки стана 650. Характеристика третьего варианта подачи эмульсии в очаг деформации.

10) Каково влияние концентрации эмульсии на энергосиловые параметры прокатки (по результатам промышленных испытаний на стане 650).

11) Каково влияние концентрации эмульсии на износ валкового материала (по результатам промышленных испытаний на стане 650).

12) Каково влияние смазки на качество поверхности проката (по результатам промышленных испытаний на стане 650).

Практика 3

1) Что такое литейное производство?

2) Какими литейными свойствами должны обладать металлы и сплавы?

3) Из каких операций состоит технологический процесс получения отливок в разовых формах?

4) Что нужно иметь при изготовлении литейной формы при ручной формовке?

5) Из каких материалов изготавливают модели?

6) Что такое опоки?

7) Виды формовочного инструмента?

8) Какие материалы используют в качестве формовочных и стержневых смесей?

- 9) Основные свойства формовочных и стержневых смесей.
- 10) Как подразделяются формовочные смеси?
- 11) Что такое пластичность формовочной смеси?
- 12) Что такое прочность формовочной смеси?
- 13) Что такое газопроницаемость формовочной смеси?
- 14) Что такое огнеупорность формовочной смеси?
- 15) Что такое податливость формовочной смеси?
- 16) Что такое противопригарность формовочной смеси?
- 17) Что такое долговечность формовочной смеси?

Пример контрольной работы № 1

Вариант № 1

- 1) В чем отличие стойкости валков и стойкости комплекта валков?
- 2) Как производится расчет стойкости валков до полного износа?
- 3) Дайте характеристику водным эмульсиям.
- 4) Каково влияние концентрации эмульсии на износ валкового материала (по результатам промышленных испытаний на стане 650).
- 5) Что такое литейное производство?
- 6) Что такое газопроницаемость формовочной смеси?

Контрольная работа № 2. Охватывает материал 4, 5 и 6-й практики. Составляет из 5-и вопросов.

Практика 4:

- 1) Термическая обработка стальных кованных валков.
- 2) Термическая обработка стальных литых валков.
- 3) Характеристика поверхностной закалки стальных валков.
- 4) Характеристика основных факторов, влияющих на глубину и твердость закаленного слоя валков.
- 5) Задачи электродуговой наплавки стальных прокатных валков.
- 6) Характеристика порошковой проволоки применяемой для наплавки стальных валков.
- 7) Подготовка валков перед наплавкой поверхности.
- 8) Характеристика наплавочных установок.
- 9) Практический опыт восстановления валков наплавкой (Магнитогорский и Кузнецкий комбинаты).
- 10) Характеристика способа упрочнения поверхности валков методом пластического деформирования (наклепа).
- 11) Особенности применения накатки на валках блюминга Алчевского металлургического комбината.

12) Сравнительный анализ различных видов накатки.

Практика 5

- 1) Основные правила организации валкового хозяйства прокатного стана.
- 2) Что понимается под парком прокатных валков.
- 3) Что представляет собой запас прокатных валков.
- 4) Что представляет собой единая форма паспорта для организации учета всех видов прокатных валков.
- 5) Характеристика первого раздела «Условия изготовления и характеристика валка» паспорта учета прокатных валков.
- 6) Характеристика второго раздела «Условия эксплуатации валка» паспорта учета прокатных валков.
- 7) Характеристика третьего раздела «Характеристика службы валка» паспорта учета прокатных валков.
- 8) Как проводится оформление валков, поступивших от поставщика.
- 9) Дайте характеристику методике расчета расхода валков.
- 10) Требования к хранению валков в прокатном цехе.
- 11) Требования к транспортировке прокатных валков.
- 12) Что представляет собой современная вальцетокарная мастерская.

Практика 6

- 1) Характеристика основных параметров вальцетокарного цеха.
- 2) Проанализируйте данные о количестве прокатных валков, обрабатываемых вальцетокарным цехом в течение года для каждого стана, и затратах времени на их обработку.

Пример контрольной работы № 2

Вариант № 1

- 1) Охарактеризуйте основные факторы, влияющие на глубину и твердость закаленного слоя валков.
- 2) В чем заключается подготовка валков перед наплавкой поверхности? Электродуговая наплавка стальных прокатных валков представляет.
- 3) Что представляет собой единая форма паспорта для организации учета всех видов прокатных валков?
- 4) Как проводится оформление валков, поступивших от поставщика?
- 5) Опишите основные параметры вальцетокарного цеха.

6.7 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. 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.

2. Гамин, Ю. В. Основы проектирования прокатных и трубных цехов металлургических заводов : учебное пособие / Ю. В. Гамин, Б. А. Романцев, А. С. Алещенко. — Москва : МИСИС, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-907226-79-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147911> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

3. Палтиевич, А. Р. Проектирование цехов и технологических процессов горячей и холодной прокатки : учебное пособие / А. Р. Палтиевич. — Москва : МАИ, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-4316-0969-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344060> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

4. 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: по подписке.

5. Бигеев В. А. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [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). — Режим доступа: по подписке.

6. Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13295-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519357> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Стасовский, Ю. Н. Проектирование современных производств обработки давлением: Учебник / Ю. Н. Стасовский, Ю. С. Кривченко, Г. С. Бабенко; под ред. д.т.н. Ю. Н. Стасовского. — Д. : Монолит, 2009. 745 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/folder/view.php?id=90543>. Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2. Воронцов, Н.М. Эксплуатация валков обжимных и сортовых станов / Н.М. Воронцов, В.Т. Жадан, Б.Я. Шнееров и др. — М.: Металлургия, 1973. — 288 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?reallist=9&IDlist=Q_1&_id=1723490816712 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Трейгер, Е.И. Повышение стойкости прокатных валков / Е.И. Трейгер, А.З. Комановский. — Киев: Техника, 1984. — 146 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_2 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Северденко, В.П. Валки для профильного проката В.П./ В.П. Северденко, Ю.Б. Бахтинов, В.Б. Бахтинов. — М.: Металлургия, 1979. — 224 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?reallist=2&IDlist=Q_3 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Полухин, П.И. Тонколистовая прокатка и служба валков / П.И. Полухин, Ю.Д. Железнов, В.П. Полухин. — М. : Металлургия, 1967. — 388 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_5 (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Боровик, Л. И. Технология подготовки и эксплуатации валков тонколистовых станов / Л. И. Боровик, А. И. Добронравов. — Москва : Металлургия, 1984. — 105 с. — URL: <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=BOOK1-621.771/%D0%91%20830-171331460> (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: по подписке.
7. Трейгер, Е.И. Повышение качества и эксплуатационной стойкости валков листовых станов. [Текст]/ Е.И. Трейгер и др. — М.: Металлургия, 1988. — 191 с. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_541243/ (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.
8. Будаква, А.А. Профилирование валков листовых станов. [Текст]/ А.А. Будаква и др. — К.:Техника, 1986. — 190 с. — URL: <https://elcat.bntu.by/index.php?url=/notices/index/IdNotice:495412/Source:default#> (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: по подписке.
9. 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). — Режим доступа: по подписке.

10. Коновалов, Ю. В. Металлургия: учебное пособие для бакалавров: в 3 кн. Кн. 2: Ч.3. Металловедение и основы термической обработки металлов. Ч.4. Теоретические основы обработки металлов давлением, сортамент прокатной продукции. Ч.5. Производство заготовок. Ч.6. Листопрокатное производство / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев; Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ, 2012. — 496с. — URL: <https://library.dstu.edu/akkred/denischenko/konovalov.pdf> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. 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.

12. Скобелев, Д. О. Ресурсосбережение. Систематизация технологий / Д. О. Скобелев, О. Ю. Чечеватова, Л. Я. Шубов, С. И. Иванков, И. Г. Доронкина — М. : ООО «Сам Полиграфист», 2019. — 2019 — 273с. URL: [resursosber.pdf \(eipc.center\)](https://resursosber.eipc.center.pdf) (дата обращения: 08.08.2024). — Текст : электронный.

13. Метс, А. Ф. Организация и планирование предприятий черной металлургии / А. Ф. Метс, К. А. Штец, Б. П. Бельгольский, Ф. И. Щепилов . — М. : Металлургия, 1986 . — 560с. — URL: https://library.dstu.edu/list.php?IDlist=Q_1. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Авдеев, В.А. Основы проектирования металлургических заводов : справочник / В.А. Авдеев, В.М. Друян, Б.И. Кудрин . — М. : Интермет Инжиниринг, 2002 . — 464с. — URL: https://library.dstu.edu/list.php?reallist=7&IDlist=Q_2&. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Федосов, Н. М. Проектирование прокатных цехов : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Обработка металлов давлением" / Н.М. Федосов, В.Н. Бринза, И.Г. Астахов . — М. : Металлургия, 1983 . — 303 с. — URL: https://library.dstu.edu/list.php?reallist=4&IDlist=Q_3&. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Проектирование прокатных и трубных цехов: [учебник для металлургических специальностей вузов] / В.М. Друян, А.С. Зинченко, С.Е. Каплан, Ю.С. Кривченко, Ю.Г. Крупман, Л.С. Ляховецкий, С.А. Чукмасов. — Киев; Донецк: Вища школа, 1985. — 319 с. — URL:

<https://elcat.bntu.by/index.php?url=/notices/index/IdNotice:494700/Source:default#:~:text=> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

17. Зайцев, В.С. Основы технологического проектирования прокатных цехов : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Обработка металлов давлением" / В.С. Зайцев ; под ред. Ю.Д. Железнова . — М. : Металлургия, 1987 . — 336 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_8#:~:text=. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебно-методическое обеспечение

1. Жаров, М. В. Основы проектирования цехов обработки металлов давлением: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» профиль «Обработка металлов и сплавов давлением» / М. В. Жаров. — М. : Изд-во МИА, 2020. — 110 с. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_012419478/ (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Фастовский, Б.Г. Справочник прокатчика : пособие по сортопрокатному производству / Б.Г. Фастовский . — М. : Металлургия, 1972 . — 304с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_6#:~:text=. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209930> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

4. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Срок службы валков и параметры его характеризующие» по дисциплине «Эксплуатация прокатных валков» : (для студентов направления подготовки 22.03.02 «Металлургия» 4 курса всех форм обучения) / сост. Ю.В. Горецкий ; Каф. Обработки металлов давлением и металловедения . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020 . — 12 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=117572> (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

5. Методические указания к лабораторному занятию на тему «Технология производства прокатных валков литьем. Формирование эксплуатационных свойств прокатных валков» по курсу «Эксплуатация прокатных валков» : для студ. напр. подготовки 22.03.02 «Металлургия» 4 курса всех форм обуч. / сост. Ю.В. Горецкий ; Каф. Обработки металлов

давлением и металловедения . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2018 . — 18 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=106922> (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

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 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

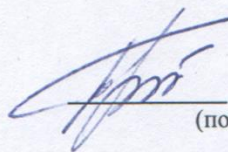
Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Аудитории для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы:</i> <i>Металлографическая лаборатория № 1. (30 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 30 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок Е-2180), принтер Canon LPB, мультимедийная стойка с оборудованием проектор EPSON EB-S92 – 1 шт., широкоформатный демонстрационный экран, металлографический микроскоп МИМ-8м. Микроскоп УШ-31 – 10 шт. Программное обеспечение, необходимое для проведения практических, лабораторных занятий: MS Office (Word, Excel, PowerPoint) (бесплатная учебная версия).</i> <i>Лаборатория термической обработки и механических испытаний (20 + 18 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, доской аудиторной – 2 шт.; в наличии приборы для определения твердости и микротвердости (Бринелля (ТБ5004), Роквелла (ТК-2), Виккерса (ТП-7р)), универсальная разрывная машина, металлографический микроскоп МИМ-7, КОПР, шлифовальные и полировальные станки (ПСШМ-2), лабораторные муфельные печи СНОЛ, нагревательные лабораторные электропечи (ТИГ 2В-151), химреактивы, химическое лабораторное оборудование, комплекты образцов различных сплавов, плакаты, комплекты раздаточного материала</i> <i>Учебно-исследовательская лаборатория «Лаборатория обработки металлов давлением», площадь 274,2 м², оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 9 шт., 30 посадочных мест, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 2 шт.). Прокатный стан – 4 шт., пресс кривошипный двухстоечный; термическая электропечь сопротивления – 2 шт., машина профилегибочная КВР 2,24/6, пресс кривошипный одностоечный К-116г., универсальная испытательная машина УИМ-5, электропечь СШОЛ-1,16/12-Ш3772, машина правильная, электропечь СШОЛ-1, 16/12-Ш3772 – 2 шт., машина разрывная Р-50, пресс гидравлический для испытания строительных материалов, пресс электрогидроимпульсный Т1220, клеть с вертикальными валками, компьютер EVEREST HOME 1137999-1004 – 1 шт.,</i>	ауд. <u>104</u> корп. <u>главный</u> ауд. <u>101</u> корп. <u>главный</u> ауд. ауд. <u>111</u> корп. <u>лабораторный</u>

мультимедийный проектор EPSON EB-S92, демонстрационный экран. <i>Аудитории для проведения практических занятий, площадь 35,5м².</i> Доска аудиторная; раздаточный материал, парты и посадочные места по количеству обучающихся. <i>Аудитории для проведения практических занятий, площадь 34,8м².</i> Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся; мультимедийный проектор EPSON EB-S92; демонстрационный экран; учебные стенды; компьютер HEDY CEL 2.66/945 GZ/80 GB/512 MB/DVD-DUAL/TFT 19 OPTIGUEST Q9/LAN 100 02.08.00038 –8 шт. <i>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы, 34,5 м².</i> Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся; мультимедийный проектор EPSON EB-S92; демонстрационный экран; компьютер EVEREST HOME 1137999-1004 – 1 шт.	ауд. ауд. <u>202</u> корп. <u>лабораторный</u> ауд. ауд. <u>218</u> корп. <u>лабораторный</u> ауд. ауд. <u>224</u> корп. <u>лабораторный</u>
--	---

Лист согласования РПД

Разработал
ст. преп. кафедры металлургических
технологий _____

(должность)



Ю. В. Горецкий

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

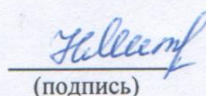
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой



Н.Г. Митичкина

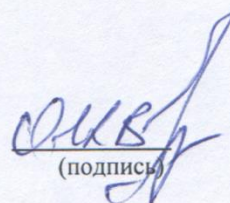
(подпись)

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических
технологий

от 30.08. 2024 г.

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



О.В. Князьков

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
22.03.02 Металлургия
(металлургия черных металлов,
обработка металлов давлением)

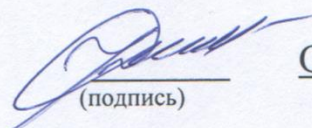


Н.Г. Митичкина

(подпись)

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



О.А. Коваленко

(подпись)

(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	