

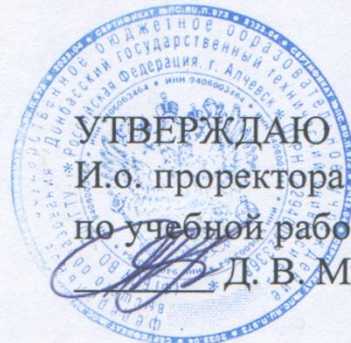
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e0f6f8da07

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

Основы проектирования цехов обработки металлов давлением

(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)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Основы проектирования цехов обработки металлов давлением» является приобретение студентами знаний о технологическом проектировании основного производства прокатных, трубных цехов и кузнечно-штамповочных цехов; изучение методологии проектирования производственных систем; рассмотрение цехов обработки металлов давлением (ОМД) как объектов проектирования; освоении приемов и методов разработки организационной структуры цеха, выборе технологии и оборудования, определении его параметров, обосновании потребности в ресурсах всех видов; формировании требований основного производства ОМД ко всем системам цеха, что необходимо для формирования у студентов знаний и практических навыков об основных положениях капитального строительства в металлургической промышленности; методиках проектирования объектов прокатного, трубного производства; порядке внедрения в производство новейших достижений науки, формулировании цели и задачи конкретного проектирования, проектировании новых и реконструировании действующих участков и цеха; выборе оптимального варианта производства и т.д..

Задачи изучения дисциплины:

сформировать у студентов знания и практические навыки об основах проектирования цехов обработки металлов давлением; освоить методологию проектирования производственных систем; сформировать навыки в выборе технологии и оборудования ОМД.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть 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», «Теплотехника», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Методы контроля и анализа веществ», «Теория обработки металлов давлением», «Основы информационных технологий в металлургии», «Моделирование процессов и объектов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Технология производства проката», «Автоматизация технологических процессов обработки металлов давлением», «Основы расчета элементов главной линии клетки», «Системы автоматизированного проектирования», «Совмещенные агрегаты и процессы обработки металлов давлением», «Отделка и покрытия проката», «Научно-исследовательская работа», «Эксплуатация прокатных валков», «Технологическая (производственная)», «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 принципов проектирования металлургических комплексов, 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 и вспомогательного оборудования цехов 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 «Металлургия» и при написании и защите выпускной квалификационной работы бакалавра.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины для очной формы обучения предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.). Программой дисциплины для заочной

формы обучения предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (64 ак.ч.).

Дисциплина изучается на очной форме обучения на 3 курсе в 5 семестре; на заочной форме обучения на 5 курсе в 10-м семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы проектирования цехов обработки металлов давлением» 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 разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2	ОПК-2.1. Умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей ОПК-2.2. Умение выбирать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки ОПК-2.3. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта ОПК-2.4. Знать основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 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
		5
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:	36	36
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе	3	3
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к зачету	2	2
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	72	72
з.е.	2	2

5 Содержание дисциплины

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

- тема 1 (Общие основы проектирования в металлургической отрасли);
- тема 2 (Современные прокатные и трубные цеха как объекты проектирования);
- тема 3 (Производительность основных участков прокатного цеха).

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 основы проектирования в металлургической отрасли	Цели и задачи курса. <u>Организация проектного дела в металлургической промышленности:</u> Направления в развитии металлургических предприятий Структура проектных организаций Виды капитального строительства Разделы проекта и требования к проектам <u>Общие основы проектирования металлургических заводов:</u>	2	Разработка генерального плана металлургического завода, место и взаимосвязь основных металлургических цехов. Основные принципы проектирования генеральных планов	2	—	—
		Цели и задачи проектирования металлургического завода Порядок проектирования металлургических заводов и цехов Задание на проектирование Проект металлургического завода Рабочая документация Пусковой комплекс строительства цеха	2	Принципы компоновки оборудования и сооружений прокатных цехов при проектировании	2		
		<u>Обоснование строительства прокатного цеха. Технология и поэтапная организация выполнения проекта. Сетевой график выполнения проекта предприятия:</u> Обоснование необходимости строительства прокатного цеха Этапы выполнения проекта Сетевой график выполнения проекта	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.
2	Современные прокатные и трубные цеха как объекты проектирования	<u>Технологические основы проектирования прокатных цехов:</u> Общая характеристика схемы технологического процесса в прокатных цехах Заготовительные станы и их необходимость. Характеристика технологической схемы: блюминг – заготовительные станы – сортопрокатный стан Характеристика технологической схемы: слябинг (блюминг) - листопрокатный стан Перспективы развития блюмингов, слябингов и заготовительных станов Перспективы развития сортовых и листопрокатных станов Характеристика процесса получения трубного проката <u>Технологические основы проектирования прокатных цехов. Основные технологические операции:</u> Задачи, стоящие перед прокатным производством и основные технологические операции при производстве проката Плавочный контроль Контроль технологического процесса прокатного производства Конечный контроль в прокатных	2	Прокатные и трубные цеха, как объекты проектирования. Технологическая характеристика цеха и способов производства проката	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.
		цехах <u>Выбор технологической схемы производства проката:</u> Особенности прокатного производства Определение производственной программы прокатного цеха Выбор технологической схемы производства проката Выбор типа прокатного стана в зависимости от объема производства проката	2				
3	Производительность основных участков прокатного цеха	<u>Определение производительности прокатного стана. Установка массы и размеров исходных материалов:</u> Установка массы и размеров исходных материалов. Слитки. Слябы. Рулоны. <u>Определение производительности прокатного стана. Часовая производительность прокатных станов.</u> <u>Средняя производительность прокатных станов:</u> Факторы, влияющие на производительность прокатных станов Определение часовой производительности Средняя производительность Определение загрузки прокатного	2 2	Производительность прокатных станов. Установление массы и размеров исходных материалов. Решение заданий Определение производительности и загрузки прокатных станов. Примеры расчета производительности и загрузки блюминга	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.
		стана Рассчитать загрузки блюминга 1150. Рассчитать загрузки крупно-сортного стана 500. Рассчитать загрузку непрерывного широкополосного стана 2000 горячей прокатки. Рассчитать загрузку непрерывного стана 1200 холодной прокатки. <u>Производительность прокатных станов:</u> Производительность непрерывно-заготовочного стана Производительность рельсобалочного стана Производительность сортовых станов Определение производительности непрерывного штрипсового стана Производительность проволочного стана Производительность листовых станов Производительность тонколистовых станов горячей прокатки Производительность тонколистовых станов холодной прокатки	2	Решение задач. Определить производительность сортовых станов. Задание на расчет производительности и загрузку крупносортового, среднесортного и мелкосортного стана Решение задач. Определить производительность листовых станов (реверсивных), среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана Решение задач. Определить производительность листовых станов (полунепрерыв-	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.
				ных, непрерывных), среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана Решение задач. Определить производительность проволочных станов, среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана	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 основы проектирования в металлургической отрасли	Цели и задачи курса. Организация проектного дела в металлургической промышленности. Направления в развитии металлургических предприятий. Структура проектных организаций. Виды капитального строительства. Разделы проекта и требования к проектам.	2	Разработка генерального плана металлургического завода, место и взаимосвязь основных металлургических цехов. Основные принципы проектирования генеральных планов	2	—	—
2	Производительность основных участков прокатного цеха	Определение производительности прокатного стана. Часовая производительность прокатных станов	2	Определение производительности и загрузки прокатных станов. Примеры расчета производительности и загрузки блюминга	2	—	—
Всего аудиторных часов			4	4		—	

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
ОПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

- письменный, тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 60 баллов;
- решение задач на практических занятиях – всего 20 баллов;
- за выполнение домашнего задания – всего 20 баллов.

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

Коллоквиумы оцениваются на основе полноты ответов на контрольные вопросы, представленные в виде тестов или вопросов.

Зачетная оценка по дисциплине «Основы проектирования цехов обработки металлов давлением» 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. 6.5), 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 проектирования прокатных цехов. Вопрос 1: теоретический вопрос. Выполняются с использованием учебников. Список вопросов и учебников прилагается. Вопросы 2-5: задачи — решаются с использованием учебной литературы и разработанными практическими работами. Работа выполняется в виде пояснительной записки — ответы на поставленные вопросы. Пример задания:

Вариант 1

1. Рабочая документация проекта металлургического завода.
2. Определить массу слитка для прокатки профиля для крепи горных выработок типа СВП-22. Длина готового профиля – 12 м. Масса одного погонного метра составляет – 21,90 кг. Из бьюма получается пять полос профиля. Расходный коэффициент при производстве профиля СВП составляет – 1,056. Из слитка получают три бьюма, при потерях на блюминге 9 % от массы слитка.

Найти массу блюмов и массу слитков для прокатки профиля для крепи горных выработок типа СВП-22.

3. Дайте характеристику блюминга 1150. Приведите схему расположения оборудования блюминга.

Определите производительность блюминга 1150.

Исходные данные:

Режим прокатки блюмов приведен в таблице № 1.

Блюминг – одноклетевой, реверсивный.

Размер слитка: $h \times b \times l = 815 \times 685 \times 1500$ мм.

Размер бьюма: 320×320 мм.

Масса: 6,5 т.

График работы стана: непрерывный.

Продолжительность: планово-предупредительных ремонтов оборудования стана $N_1=13$ суток/год; капитального ремонта оборудования $N_2=3$ суток/год; текущих плановых простоев стана $N_3=6$ % от номинального времени его работы.

Коэффициент использования стана: 0,9.

Таблица № 1. Режим прокатки блюмов сечением 320х320 мм из слитков спокойной стали размером 815х685 мм массой 6,5 т на блюминге 1150

№ Прохода	Размеры раската, мм		Обжатие, мм	Уширение, мм	Длина раската, м	Скорость прокатки, м/сек	Время, сек	
	толщина	ширина					Машинное (рассчитывать)	Вспомогательное (пауз)
	815	685			1,5	-	-	4,0
1	700	685	115	-	1,74	1,3		1,25
2	630	690	70	5	1,92	1,3		1,25
3	565	700	65	10	2,11	1,38		1,25
4	500	710	65	10	2,35	1,44		1,25
5	440	720	60	10	2,63	1,44		1,3
6к	380	730	60	10	3,00	1,72		4,0
7	610	395	120	15	3,52	1,78		1,3
8	505	410	105	15	4,02	1,9		1,3
9	400	425	105	15	4,9	2,0		1,3
10к	300	425	100	20	6,53	2,24		4,0
11	320	320	105	20	8,14	2,85		-

к – кантовка, после указанного прохода.

4. Найти производительность крупносортового стана по профилям, среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана, в сортамент которого входят следующие расчетные профили:

Сортамент	D, мм (последней клетки)	n, об/мин (валков последней клетки)	Длина готовой полосы, м	t _п , с между раскатами	Коэффициент выхода годового проката, α	Заданный годовой объем производства, млн. т	Масса заготовки, т
Круг 65	580	246	85,0	3,1	0,92	0,35	2,2
150	580	228	51,4	3,4	0,9	0,26	7,58
Швеллер 12	580	232	140,04	2,8	0,93	0,85	1,56
Балка двутавровая 20	580	217	120,2	2,8	0,93	0,1	1,32

Коэффициент использования стана: 0,85.

Число рабочих часов в году: 6800.

5. Определить годовую производительность непрерывного широкополосного стана горячей прокатки 2000.

Дано: стан состоит из рабочих клеток, последовательно расположенных в две группы: черновая в составе одной вертикальной, одной дуо горизонтальной и четырех кварто универсальных; чистовая — содержит семь клеток кварто. Расстояние между рабочими клетями чистовой группы: между первой и второй клетью $a_1 = 4720$ мм, между 2, 3, 4, 5, 6 клетями $a_2 = 5670$ мм, между 6 – 7 клетью $a_3 = 6250$ мм. На стане прокатывают из сляба размером 200х1320х4000 мм, массой $G = 8,2$ т тонколистовую сталь размером 1,4х1250х600 000 мм, сматываемую в рулоны.

Скорости прокатки в клетях чистовой группы, м/сек: первой, второй,

третьей, четвертой, пятой, шестой и седьмой составляют соответственно $v_1 = 4,44$; $v_2 = 7,91$; $v_3 = 9,02$; $v_4 = 10,84$; $v_5 = 12,82$, $v_6 = 14,17$ и $v_7 = 15,62$. Последующий раскат задаётся в чистовую группу после выдачи готовой полосы из седьмой рабочей клетки.

Стан работает по непрерывному графику; продолжительность: планово-предупредительных ремонтов оборудования $N_1 = 10$ суток/год, капитального ремонта оборудования $N_2 = 4$ суток/год, текущих плановых простоев $N_3 = 15\%$ от номинального времени работы стана; коэффициент использования фактического времени стана $k_u = 0,9$. Длина раската, выходящего из седьмой рабочей клетки, $l_p = 600$ м. Коэффициент выхода годного проката $\alpha = 0,95$.

В наличии 30 вариантов.

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 основы проектирования в металлургической отрасли

1) Опишите проектные работы, проводимые в черной металлургии. Характеристика и структура проектного института.

2) Охарактеризуйте металлургический завод – как объект материального производства. Его общая характеристика. Цели и задачи проектирования металлургического завода. Краткая характеристика порядка проектирования металлургических заводов.

3) Приведите характеристику задания на проектирование металлургического предприятия.

4) Что должен включать в себя проект металлургического завода? Охарактеризуйте технические проектные решения и проектные решения в области организации производства.

5) Что должен включать в себя проект металлургического завода? Охарактеризуйте проектные решения экономического характера и проектные решения, направленные на создание благоприятных условий труда персонала.

6) Что представляет собой рабочая документация проекта металлургического завода?

7) Охарактеризуйте генеральный план металлургического завода. Цель генерального плана и решаемые в нем задачи. Основные схемы генерального плана.

8) Охарактеризуйте генеральный план металлургического завода. Основные принципы проектирования генеральных планов?

9) Охарактеризуйте генеральный план металлургического завода. Характеристика методов проектирования генеральных планов металлургических заводов.

10) Какие формы воспроизводства основных фондов существуют в черной металлургии. Дайте им характеристику.

11) Раскройте роль проектирования в повышении эффективности капитальных вложений. Что должно быть обеспечено при проектировании предприятия.

12) Опишите функции и объем работ генерального проектировщика.

13) Укажите основные этапы выполнения проектных работ. Объем работ на каждом этапе.

14) Опишите стадии проектирования, их состав и порядок разработки.

15) Охарактеризуйте структуру технологического процесса изготовления проката и труб. Характеристика основных служб и систем цеха.

16) Опишите основные требования к компоновке оборудования и сооружений.

17) Охарактеризуйте три типа компоновки оборудования в прокатных и трубных цехах и их характеристика.

18) Объясните принцип поточности производства.

19) В чем преимущества и недостатки поточной и внепоточной компоновок?

20) В чем сущность принципа блокировки прокатных цехов? Характеристика механической и органической блокировки.

21) Объясните принцип зонирования цехов.

22) Объясните принцип компактности расположения объектов на территории завода.

23) Охарактеризуйте основные виды транспорта применяемого на металлургических заводах.

24) Опишите принципы организации грузопотоков в прокатных и трубных цехах. Три схемы грузопотоков, характеристика и область применения каждой из них.

25) Охарактеризуйте внешние связи металлургического завода.

26) Охарактеризуйте требования, предъявляемые к микроклиматическим условиям производственных цехов

27) В чем суть очередности строительства металлургического завода?

28) Каковы требования к размещению помещений и сооружений культурно-бытового обслуживания персонала металлургических заводов?

29) Каковы возможности расширения и реконструкции металлургических заводов?

30) Укажите основные проектные показатели генерального плана металлургического завода.

Тема 2 Современные прокатные и трубные цеха, как объекты проектирования

- 1) Дайте общую характеристику технологическому процессу прокатки.
- 2) Охарактеризуйте технологическую схему прокатного производства:
а) блюминг – заготовочный стан – сортовой стан; б) слябинг – листопрокатный стан.
- 3) Дайте характеристику перспективам развития прокатных станов: блюмингов, заготовочных, слябингов, сортовых, листовых.
- 4) Опишите основные технологические операции производства проката и их влияние на качество проката.
- 5) В чем сущность контроля технологического процесса и качества готового проката (плавочный контроль и контроль технологического процесса).
- 6) В чем сущность контроля технологического процесса прокатки и конечного контроля в прокатных цехах.
- 7) В чем заключается обоснование необходимости и возможности строительства прокатного цеха.
- 8) В чем заключается подготовка исходных материалов к прокатке.
- 9) В чем заключается выбор при проектировании технологической схемы производства проката.
- 10) Как при проектировании определяется производственная программа прокатного цеха. Приведите примеры.

Тема 3 Производительность основных участков прокатного цеха

- 1) Чем определяется производительность прокатного цеха.
- 2) Объясните сущность и режим труда при прерывном и непрерывном графиках работы.
- 3) Опишите годовой фонд рабочего времени при различных графиках работы.
- 4) Дайте характеристику объемно-планировочных и конструктивных решений.
- 5) Охарактеризуйте технологические отходы, возникающие в процессе изготовления проката.
- 6) Как определяется расходный коэффициент?
- 7) Опишите средние расходные коэффициенты металла при производстве проката.
- 8) Опишите факторы, влияющие на производительность технологического оборудования.
- 9) Раскройте сущность расходного коэффициента при прокатке металла.
- 10) Характеристика расходного коэффициента металла в многоциклическом процессе производства проката.
- 11) Что представляет собой коэффициент выхода годного проката? Как его определяют?
- 12) Каковы основные направления в сокращении расхода металла при производстве и использовании проката?

- 13) Укажите основные мероприятия, направленные на экономию металла в прокатном и трубном производстве.
- 14) Что необходимо учитывать при выборе массы и размеров слитков в условиях сталеплавильного цеха?
- 15) Что необходимо учитывать при выборе массы и размеров слитков в условиях обжимного стана?
- 16) Как определяется масса слитка?
- 17) Какие факторы влияют на выбор массы и размеров слэбов?
- 18) Как рассчитывается масса слэба и его геометрические размеры?
- 19) Как рассчитывается масса рулона и его геометрические размеры?
- 20) Как определяется технически возможная часовая производительность стана по всаду?
- 21) Как определяется ритм прокатки?
- 22) Как определяется машинное время прокатки?
- 23) Как формируется суммарное время пауз при прокатке?
- 24) Что характеризует коэффициент использования стана?
- 25) Какие значения принимает коэффициент использования стана для станов различных типов?
- 26) Как определяется фактическая часовая производительность стана по годному?
- 27) Как определяется фактическая часовая производительность стана по всаду?
- 28) Какое влияние оказывает масса исходной заготовки на часовую производительность стана?
- 29) Охарактеризуйте влияние ритма прокатки на часовую производительность стана?
- 30) Как определяется средневзвешенная производительность стана?
- 31) Как определяется годовая производительность стана?
- 32) Как определить номинальное время работы стана (по непрерывному и прерывному графику работы стана)?
- 33) Как определить фактическое время работы стана?

6.5 Вопросы для подготовки к коллоквиумам:

Коллоквиум № 1 (Проводится в виде теста. Всего – 114 вопросов. В каждом варианте — 30 вопросов).

Вариант 1

1. Одним из основных направлений развития черной металлургии является:

- 1) ликвидация устаревших агрегатов
- 2) создание металлургических агрегатов малой единичной мощности
- 3) создание металлургических агрегатов большой единичной мощности
- 4) снижение массы исходных материалов при прокатке листовой стали

2. Переустройство существующих цехов, связанное с частичным или полным обновлением основных фондов цеха относится к:

- 1) новому строительству
- 2) расширению действующих предприятий
- 3) реконструкции действующих предприятий
- 4) поддержанию действующих мощностей

3. Коэффициент застройки для металлургических предприятий равен:

- 1) 0,8 – 1,0
- 2) 0,2 – 0,3
- 3) 0,5 – 0,6
- 4) 0,1 – 0,2

4. Замкнутые и полузамкнутые дворы располагают длинной стороной с отклонением от преобладающего направления ветра:

- 1) не более 45°
- 2) не менее 45°
- 3) 75°

5. Материалы по разработке графиков работы агрегатов во времени входят:

- 1) в раздел – проектные решения экономического характера
- 2) в раздел – проектные решения в области организации производства
- 3) в раздел – проектные решения, направленные на создание благоприятных условий труда персонала
- 4) в раздел – технические проектные решения

6. Характер металлургического завода (вид технологических процессов, состав цехов и агрегатов, сортамент выпускаемой продукции и т.д.) определяет?

- 1) сталеплавильное производство
- 2) доменное производство
- 3) коксохимическое производство
- 4) прокатное производство

..... Всего в тесте 30-ть вопросов.

Коллоквиум № 2 (Проводится в виде теста. Всего – 78 вопросов. В каждом варианте — 30 вопросов).

Вариант 1

1. К какому виду отходов относится обрезь:

- 1) безвозвратные отходы 2) геометрические отходы
3) отходы на настройку процессов

2. Как влияет на расходный коэффициент применение в технологии изготовления проката – операций травления?

- 1) повышает 2) не влияет
3) снижает

3. Чему будет равен расходный коэффициент при прокатке рельсов если отходы при прокатке на рельсобалочном стане составляют 7% от массы блюмов:

- 1) 1,7 2) 1,025
3) 1,075 4) 0,7

4. Расходный коэффициент для сортового стана может иметь значение:

- 1) 0,6 2) 0,89
3) 1,5 4) 1,06

5. На каком прокатном стане коэффициент выхода годного будет минимальным:

- 1) на непрерывном заготовочном стане
2) на блюминге
3) на среднесортном полунепрерывном стане
4) на непрерывном тонколистовом

6. Как определяется масса сляба:

- 1) $G = \frac{n \cdot q}{k}$ 2) $G = \frac{q \cdot k}{n}$
3) $G = n \cdot q \cdot k$ 4) $G = \frac{n \cdot k}{q}$

где n – число листов, получаемых из сляба; q – масса одного листа, кг;
 k – расходный коэффициент (от нагрева до раскроя).

7. При прокатке рулонной листовой стали длину сляба выбирают из учета:

- 1) ширины пода печи
2) длины прокатываемой полосы
3) толщины прокатываемой полосы
4) ширины прокатываемой полосы
..... Всего в тесте 30-ть вопросов.

6.6 Примеры задач, решаемых на практических занятиях

Задачи.

1. Определить массу слитка для прокатки железнодорожных рельсов Р – 50. Длина готового рельса – 25 м. Из бьюма получается два рельса. Потери на рельсобалочном стане составляют – 6% (расходный коэффициент составляет – 1,064). Из слитка получают два бьюма, при потерях на бьюминге 20 % от массы слитка.

Найти массу бьюмов и массу слитков для прокатки рельсов.

2. Определить массу слитка для прокатки заготовки сечением 100x100 мм в первой группе непрерывного заготовочного стана.

Расстояние между первой и второй группами клетей составляет – 80 м.

(Длина полосы после первой группы – 75 м.)

Масса погонного метра – 78 кг.

Потери на бьюминге от массы слитка составляют – 8%.

Найти массу бьюмов и массу слитков для прокатки заготовок.

3. Определить размеры и массу сляба для прокатки тонколистовой стали 2,5x1500 мм на непрерывном широкополосном стане 1700.

Ширина сляба должна быть на 10 – 20 мм больше ширины готового листа.

Для нагрева используется методическая печь с шириной пода – 10 м. (Длина сляба составляет 9,5 м).

В цехе холодной прокатки исходным материалом для прокатки являются рулоны массой – 25 т. В этом цехе полосы подвергаются травлению и обрезке боковых кромок, в связи с этим, расходный коэффициент составляет – 1,04.

На стане горячей прокатки (получение рулонов без обрезки боковых кромок из слябов) расходный коэффициент составляет – 1,03.

4. Определите годовую производительность универсального стана 2130. Стан – одноклетевой. На стане прокатывают универсальную сталь:

размером 9x510 мм из заготовки массой $G_1 = 1,52 \text{ т}$ при ритме прокатки $\tau'_p = 74,6 \text{ сек}$ в количестве $\psi_1 = 37\%$;

размером 12x890 мм из заготовки массой $G_2 = 2,76 \text{ т}$ при ритме прокатки $\tau''_p = 101,5 \text{ сек}$ в количестве $\psi_2 = 63\%$;

Фактическое время работы стана – 7512 часов. Коэффициент использования фактического времени работы стана $k_u = 0,95$. Расход стали на 1 т проката $R = 1,062 \text{ т}$.

5. Определить производительность толстолиствого стана 2000.

Стан состоит из одной рабочей клетки трио Лаута. На стане из сляба массой $G = 0,84 \text{ т}$: прокатывается толстолистовая сталь размером 5x1500 мм. Ритм прокатки сляба $\tau_p = 92 \text{ сек}$. Коэффициент выхода годного проката $\alpha = 0,88$. Стан работает по прерывному графику; продолжительность: планово-

предупредительных ремонтов оборудования $N_1 = 14$ суток/год, капитального ремонта оборудования $N_2 = 7$ суток/год, текущих плановых простоев $N_3 = 10\%$ от номинального времени работы стана, остановок в праздничные дни $N_n = 8$ суток/год, остановок в еженедельные выходные дни $N_e = 52$ суток/год. Коэффициент использования фактического времени работы стана $k_u = 0,87$.

6. Определить годовую производительность непрерывного тонколистового стана горячей прокатки 2500. Стан состоит из рабочих клеток, последовательно расположенных в две группы: черновая и чистовая. Чистовая группа включает – чистовой окалиноломатель и шесть рабочих клеток кварто. Расстояние между рабочими клетями чистовой группы $a_1 = 5840$ мм, между окалиноломателем и первой чистовой рабочей клетью $a_2 = 6190$ мм. На стане прокатывают из сляба размером $125 \times 1500 \times 4500$ мм, массой $G = 6,7$ т тонколистовую сталь размером $2,5 \times 1000$ мм, сматываемую в рулоны.

Скорости прокатки в клетях чистовой группы, м/сек: окалиноломателя, первой, второй, третьей, четвертой, пятой и шестой составляют соответственно $v_0 = 0,702$; $v_1 = 1,14$; $v_2 = 1,91$; $v_3 = 3,29$; $v_4 = 5,06$; $v_5 = 6,72$ и $v_6 = 7,82$. Последующий раскат задаётся в чистовую группу после выдачи готовой полосы из шестой рабочей клетки.

Фактическое время работы стана – 7200 часов; коэффициент использования фактического времени стана $k_u = 0,9$. Длина раската, выходящего из шестой рабочей клетки, $l_p = 348$ м. Коэффициент выхода годного проката $\alpha = 0,95$.

7. Найти производительность крупносортового стана 600 по профилям, среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана, в сортамент которого входят следующие расчетные профили:

Сортамент	D, мм (последней клетки)	n, об/мин (валков последней клетки)	Длина готовой полосы, м	t_n , с между раскатами	Коэффициент выхода годного проката, α	Годовой объём про- изводства, млн. т	Масса заготовки, т
Круг 120	580	110	85,0	8,1	0,92	0,45	4,2
Швеллер 20	565	270	95,0	14,0	0,93	0,92	3,8

Коэффициент использования стана: 0,85. Число рабочих часов в году: 6800.

8. Найти производительность блюминга по профилям, среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку блюминга 1150, в сортамент которого входят следующие расчетные профили:

Сортамент	Масса слитка, т	Марка стали	t_m , с	t_n , с	Заданный годовой объём про- изводства, млн. т	Длина раската, м
Блюм: 220x220 260x260	6,12 7,0	спокойная спокойная	30,4 28,5	20,8 21,4	2,1 1,02	16,2 13,2

Коэффициент использования стана: 0,9. Число рабочих часов в году: 7700.

9. Найти производительность НШПС по профилям, среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана, в сортамент которого входят следующие расчетные профили:

Профиль	Марка стали	Заданный годо- вой объём про- изводства, млн. т	Длина по- лосы, м	t_m , с	t_n , с
1,4x1600 2x1820	08кп 40X	2,2 1,6	420 600	40 45	20 25

Расходный коэффициент металла при производстве проката: 1,018. Коэффициент использования стана: 0,92. Годовое число рабочих часов – 7000.

10. Найти производительность непрерывного стана холодной прокатки по профилям, среднюю производительность по стану, рассчитать загрузку стана, в сортамент которого входят следующие расчетные профили:

Профиль	Марка стали	Время цикла, с	Время пере- крытия, с	Заданный годовой объём про- извод- ства, т	Длина ли- ста, м
Листовая сталь 0,8x1000 0,5x800	08 Ст3	920 950	35 35	120000 170000	5000 4000

Расходный коэффициент металла при производстве проката: 1,042. Коэффициент использования стана: 0,95. Годовое число рабочих часов – 7380.

6.7 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. 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.
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.
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. 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). — Режим доступа: по подписке.
5. 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.
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.

7. 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.pdf(eipc.center)) (дата обращения: 08.08.2024). — Текст : электронный.

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. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства [Текст]. Учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — СПб: Наука, 2008. — 527 с. — URL: <https://library.dstu.education/akkred/denischenko/rudskoy.pdf>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. 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. Листопркатное производство / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев; Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ, 2012. — 496с. — URL: <https://library.dstu.education/akkred/denischenko/konovalov.pdf> (дата обращения: 08.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4. Моделирование и автоматизированное проектирование технологических процессов обработки металлов давлением : учебное пособие / С. Б. Сидельников, И. Н. Довженко, И. Ю. Губанов [и др.]. — 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-7638-4079-7. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819630> (дата обращения: 09.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

5. Зайцев, В. С. Алгоритмы проектирования параметров и режимов работы оборудования листопркатных 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.

6. Метс, А. Ф. Совершенствование организации, планирования и управления в прокатном производстве / А. Ф. Метс, Б. П. Бельгольский, Н. В. Абакумова ; под ред. А.Ф. Метса . — М. : Металлургия, 1979 . — 232 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_1. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7. Метс, А. Ф. Организация производства в прокатных цехах / А. Ф. Метс . — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1969 . — 316 с. — URL:

https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_1. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

8. 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.education/list.php?IDlist=Q_1. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

9. 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.education/list.php?reallist=7&IDlist=Q_2&. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

10. 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.education/list.php?reallist=4&IDlist=Q_3&. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

11. 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.

12. 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. — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Сероватин, А.И. Расчет производительности оборудования прокатных цехов : учебное пособие / А.И. Сероватин . — М. : Металлургия, 1970 . — 96с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_5#:~:text. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. 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.

3. 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. — Текст : электронный.

4. 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.

5. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Разработка генерального плана металлургического завода, место и взаимосвязь основных металлургических цехов» по дисциплине «Основы проектирования цехов по обработке металлов давлением» : (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 . — 15 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=115260>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Принципы компоновки оборудования и сооружений прокатных цехов при проектировании» по дисциплине «Основы проектирования цехов по обработке металлов давлением» : (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 . — 16 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=115244>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Производительность прокатных станов. Установление массы и размеров исходных материалов» по дисциплине «Основы проектирования цехов обработки металлов давлением» : (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 . — 15 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=117582>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

8. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Определение производительности и загрузки прокатных станов» по дисциплине «Основы проектирования цехов обработки металлов давлением» : (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 . — 16 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=117580>. — 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

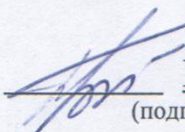
Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Аудитории для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы:</i> <i>Металлографическая лаборатория № 1. (30 посадочных мест), оборудованная специализированной (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.)

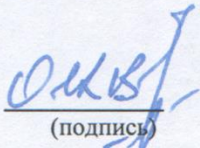
И.о. заведующего кафедрой

 Н.Г. Митичкина
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических
технологий

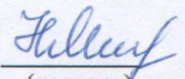
от 30.08. 2024 г.

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	