

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра автоматизованих металургійних машин та обладнання



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету машинобудування

С. С. Красовський

Розглянуто и схвалено на засіданні кафедри автоматизованих металургійних машин та обладнання
Протокол № 1 " 30 " серпня 2018 року

Зав.кафедри АММ

В.А. Федорінов

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ЗАВОДІВ»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 13 механічна інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

(шифр і назва спеціальності)

професійне спрямування: Інжиніринг автоматизованих металургійних машин і агрегатів

(назва спеціалізації)

Факультет машинобудування

(назва інституту, факультету, відділення)

2018 рік

I. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна “Механічне обладнання металургійних заводів”(розділ «Механічне обладнання прокатних цехів») є однією з провідних в конструкторській підготовці магістрів спеціалізації “Інжиніринг автоматизованих металургійних машин“. Вона є продовженням дисципліни навчального плану бакалаврів і присвячена вивченню специфічного основного і допоміжного обладнання прокатних станів та агрегатних ліній.

Дисципліна “Механічне обладнання металургійних заводів ” є основою для виконання курсового проекту та частини дипломної роботи магістрів, пов’язаної з проектуванням машин та обладнання. Вона забезпечує дисципліни ”Надійність, ремонт і монтаж металургійного обладнання ” , “Динаміка та міцність металургійних машин”.

Дисципліна містить 18,5 кредитів ECTS (555 годин), до яких входять: 132 лекційних, 10 лабораторних, 41 практичних, 372 самостійна робота

II. Мета навчальної дисципліни

Мета курсу – в галузі основного та допоміжного обладнання формування комплексу компетенцій, необхідних для проектно-конструкторської та виробничої діяльності, зв’язаної з конструюванням, дослідженнями та експлуатацією високоефективного сучасного металургійного обладнання.

III. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

у когнітивній сфері студент повинен продемонструвати знання та розуміння:

- призначення, конструкцію та умови роботи сучасних спеціальних машин та механізмів обладнання прокатних та трубних цехів металургійних заводів;
- переваги та недоліки окремих видів обладнання;
- основи розрахунків механічного обладнання металургійних заводів.
- перспективи та напрямки розвитку та вдосконалення механічного обладнання металургійних заводів, техніко-економічні показники обладнання металургійних заводів.

в афективній сфері мати здатність

- згідно з технічним завданням вибрати, обґрунтувати та розробити конструкцію механічного обладнання;
- оцінювати технічний стан та аналізувати умови та режими роботи машин та механізмів;

у психомоторній сфері:

- виконувати необхідні розрахунки обладнання металургійних заводів; виконувати техніко-економічний аналіз механічного обладнання металургійних заводів;
- проводити необхідні дослідження механічного обладнання металургійних машин.

Програмні результати навчання за темами

(Розшифровка програмних результатів навчання відповідно ОПП наведена в додатку А)

3.1. Розділ 1. Обладнання станів гарячої прокатки

3.1.1. Змістовий модуль 1. Обладнання обтисково-заготівельних та сортових станів (Лекційні заняття - 10 годин).

3.1.1.1. Тема 1.1. Обладнання блюмінгів, слябінгів та НЗС - ПРН2, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.1.1.2. Тема 1.2. Обладнання РБС - ПРН2, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.1.1.3. Тема 1.3. Обладнання крупносортових та середньосортних станів - ПРН2, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14.

3.1.1.4. Тема 1.4. Машини дрібносортових та дротяних станів

3.1.2. Змістовий модуль 2. Обладнання листових станів гарячої прокатки.

3.1.3.1. Тема 2.1. Обладнання товстолистових станів- ПРН2, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.1.3.2. Тема 2.2. Обладнання широкоштабових станів. - ПРН2, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14.

3.1.3.3. Тема 2.3. Обладнання станів Стеккеля- ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14.

3.1.3.4. Тема 2.4. Обладнання широкоштабових ливарно-прокатних модулів- ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.1.3.5. Тема 2.5. Обладнання спеціальних станів гарячої прокатки листової сталі- ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.2. Розділ № 2. Обладнання листових станів холодної прокатки.

3.2.1. Змістовий модуль 3. Механічне обладнання цехів станів холодної прокатки.

3.2.1.1. Тема 3.1. Обладнання неперервних травильних агрегатів. (Лекційні заняття – 2 години).

3.2.1.2. Тема 3.2. Обладнання безперервних станів холодної прокатки - ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.2.1.3. Тема 3.3. Обладнання реверсивних станів холодної прокатки - ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.2.1.4. Тема 3.4. Обладнання багатовалкових станів. - ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.2.1.5. Тема 3.5. Обладнання агрегатів для термообробки холодно-го прокату - ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН14

3.2.1.6. Тема 3.6. Обладнання агрегатів різання прокату. - ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.2.1.7. Тема 3.7. . Обладнання безперервних агрегатів нанесення покриття. -, ПРН5, ПРН8, ПРН9, , ПРН14).

3.3. Розділ № 3. Трубопрокатні стани.

3.3.1. Змістовний модуль 4. Стани для виробництва гарячекатаних безшовних труб

3.3.1.1. Тема 4.1. Прошивні стани. - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.1.2. Тема 4.2. Автоматичні та безперервні трубопрокатні стани - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.1.3. Тема 4.3. Пілігрим-стани та розкатні тривалкові стани. - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.1.4. Тема 4.4. Редуційні та калібрувальні стани - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.1.5. Тема 4.5. Агрегати для виробництва безшовних труб - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11.

3.3.2. Змістовний модуль 5. Стани для холодної прокатки та волочіння труб.

3.3.2.1. Тема 5.1. Стани ХПТ та ХПТР. - ПРН3, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.2.2. Тема 5.2. Стани для волочіння труб - ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.3. Змістовний модуль 6. Стани для виробництва зварних труб.

3.3.3.1. Тема 6.1. Агрегати безперервного пічного зварювання труб. - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.3.2. Тема 6.2. Безперервні агрегати електричного зварювання труб. - ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.3.3.3. Тема 6.3. Агрегати виробництва труб великого діаметру-. ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

Розділ 4. Спеціальні стани

3.4.1.1 Тема 7.1 Стани для прокатки періодичних валів ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.2 Тема 7.2 Стани для прокатки коліс та кілець. ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.3 Тема 7.3 Стани для прокатки тіл кочення. ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.4 Тема 7.4 Стани для прокатки гвинтових профілів. ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.5 Тема 7.5 Стани для прокатки оребрених труб. ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.6 7.6 Стани для прокатки зубчастих коліс ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.7 Тема 7.7 Стани поперечно-клинової прокатки

3.4.1.8 Тема 7.8 Вакуум-стани ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

3.4.1.9 Тема 7.9 Обладнання профілезгинальних агрегатів ПРН2, ПРН3, ПРН5, ПРН8, ПРН9, ПРН11, ПРН14

IV. Програма навчальної дисципліни (структура дисципліни)

Назви розділів, змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	У тому числі				
		Л	П	Лаб	Інд	С.р.
1	2	3	4	5	6	7
Розділ № 1.						
Змістовий модуль 1. . Обладнання обтисно-заготівельних та сортових станів						
Тема 1.1. Обладнання блюмінгів, слябінгів і НЗС	16	4	2			10
Тема 1.2 Обладнання РБС	14	3	1			10
Тема 1.3 Обладнання крупносортових та середньосортних станів.	20	3	1	2		14
Тема 1.4 Обладнання дрібносортових та дротопрокатних станів	20	4	2			14
Тема 1.5 Обладнання сортових ЛПМ	8	2				6
Разом за змістовним модулем 1	78	16	6	2		54
Змістовий модуль 2. Обладнання листових станів гарячої прокатки						
Тема 2.1 Обладнання товстолистових станів	25	5	2	2	2	16

Тема 2.2	24	4	2	2	2*	16
Обладнання широкоштабових станів.						
Тема 2.3.	15	3	2			10
Обладнання станів Стеккеля.						
Тема 2.4	20	4	2			14
Обладнання широкоштабових ливарно-прокатних модулів.						
Тема 2.5	6	2				4
Обладнання спеціальних станів гарячої прокатки листової сталі.						
Разом за змістовним модулем 2	90	18	8	4	4*	60

Розділ № 2.

Змістовий модуль 3. Механічне обладнання цехів станів холодної прокатки.

Тема 3.1.	16	4	2			10
Обладнання неперервних травильних агрегатів.						
Тема 3.2.	12	4				8
Обладнання безперервних станів холодної прокатки						
Тема 3.3.	21	2	1	2		16
Обладнання реверсивних станів холодної прокатки						
Тема 3.4.	20	4	2			14
Обладнання багатовалкових станів.						
Тема 3.5.	18	4	2			12
Обладнання агрегатів для термообробки						

холодного прокату						
Тема 3.6. Обладнання агрегатів різання прокату.	18	4		2	2*	12
Тема 3.7. Обладнання безперервних агрегатів нанесення покриття.	20	6	2			12
Разом за змістовним модулем 3	125	28	9	4	2*	84
Розділ № 3. Трубопрокатні стани.						
Змістовий модуль 4. Стани для виробництва гарячекатаних безшовних труб						
Тема 4.1 Прошивні стани	13	3	2			8
Тема 4.2 Автоматичні та безперервні трубопрокатні стани	16	4	2			10
Тема 4.3. Пілігрім-стани та розкатні тривалкові стани.	16	4	2			10
Тема 4.4 Розкатні рейкові стани	3	1				2
Тема 4.5. Редуційні та калібрувальні стани	11	3				8
Тема 4.6. Агрегати для виробництва безшовних труб	19	5	2			12
Разом за змістовним модулем 4	78	20	8			50
Змістовний модуль 5. Стани для холодної прокатки та волочіння труб						
Тема 5.1. Стани ХПТ та ХПТР	16	4	2			10
Тема 5.2.	12	4				8

Стани для волочіння труб						
Разом за змістовним модулем 5	28	8	2			18
Змістовний модуль 6. Стани для виробництва зварних труб						
Тема 6.1. Агрегати безперервного пічного зварювання труб	6	2				4
Тема 6.2. Безперервні агрегати електричного зварювання труб	16	4	2			10
Тема 6.3. Агрегати виробництва труб великого діаметру	16	4	2			10
Тема 6.4 Стани для виробництва спіралешовних труб	8	2				6
Тема 6.5 Допоміжне обладнання трубозварювальних станів	12	4				8
Разом за змістовним модулем 6	58	16	4			38
Розділ 4 Спеціальні стани						
Змістовний модуль 7. Механічне обладнання спеціальних станів.						
Тема 7.1 Стани для прокатки періодичних валів	16	4	2			10
Тема 7.2 Стани для прокатки коліс та кілець.	14	4				10
Тема 7.3 Стани для прокатки тіл кочення.	6	2				4
Тема 7.4 Стани для прокатки гвинтових профілів.	12	2	2			8

Тема 7.5 Стани для прокатки оребрених труб.	10	2				8
Тема 7.6 Стани для прокатки зубчастих коліс	14	4				10
Тема 7.7 Стани поперечно-клинової прокатки	6	2				4
Тема 7.8 Вакуум-стани	6	2				4
Тема 7.9 Обладнання профілезгинальних агрегатів	14	4				10
Разом за змістовним модулем 7	98	26	4	0	0	68
І Н Д З					6*	
Усього годин	555	132	41	10	6*	372

*- не сумується, входить до самостійної роботи

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Назва теми	Кількість годин
Вивчення конструкції та розрахунок машин обтискних станів та НЗС	2
Вивчення конструктивних особливостей вертикальних та універсальних сортових клітей	2
Вивчення конструкцій допоміжного обладнання сортових станів.	2
Вивчення конструкцій робочих клітей дрібносортних та дротопркатних станів.	2
Вивчення конструкції допоміжного обладнання ТЛС.	2
Вивчення конструкцій захисних екранів, ППП та еджерних клітей.	2
Вивчення конструктивних особливостей моталок станів гарячої прокатки	2

Вивчення компоновок та обладнання ливарно-прокатних модулів	2
Вивчення конструкції та роботи обладнання НГА	2
Вивчення конструктивних особливостей обладнання неперервних станів холодної прокатки	2
Вивчення конструктивних особливостей обладнання реверсивних станів холодної прокатки	2
Вивчення конструкції та розрахунок багатовалкових станів	3
Вивчення конструкцій обладнання АПР та АПрР	2
Вивчення обладнання діляниць термообробки холодного прокату.	2
Вивчення обладнання агрегатів нанесення покриття	2
Вивчення конструктивних особливостей прошивних станів .	2
Вивчення конструктивних особливостей розкатних станів	4
Вивчення складу та взаємодії обладнання агрегатів виробництва безшовних труб	2
Вивчення конструктивних особливостей станів холодної прокатки труб	2
Вивчення машин станів електричного зварювання труб	2
Агрегати для виробництва труб великого діаметру	2
Загалом	45

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Назва теми	Кількість годин
Дослідження опрокидних моментів в шестеренній кліті.	2
Дослідження модуля жорсткості робочих клітей прокатних станів	2
Вивчення конструкції та роботи тягучих роликів	2
Дослідження енергосилових параметрів процесу	2

виправлення на багатороликовій машині	
Дослідження енергосилових параметрів робочої кліті профілезгинального стану	2
загалом	10

7 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1. Обладнання блюмінгів, слябінгів і НЗС	10
2	Тема 1.2 Обладнання РБС	10
3	Тема 1.3 Обладнання крупносортих та середньосортих станів.	14
4	Тема 1.4 Машини дрібносортих та дротопрокатних станів	14
5	Тема 1.5 Обладнання сортових ЛПМ	6
6	Тема 2.1 Обладнання товстолистових станів	16
7	Тема 2.2 Обладнання широкоштабових станів.	16
8	Тема 2.3. Обладнання станів Стеккеля.	10
9	Тема 2.4 Обладнання широкоштабових ливарно-прокатних модулів.	14
10	Тема 2.5 Обладнання спеціальних станів гарячої прокатки листової сталі.	4
11	Тема 3.1. Обладнання неперервних травильних агрегатів.	10
12	Тема 3.2. Обладнання безперервних станів холодної прокатки	8
13	Тема 3.3. Обладнання реверсивних станів холодної прокатки	16
15	Тема 3.4. Обладнання багатовалкових станів.	14
16	Тема 3.5. Обладнання агрегатів для термообробки холодного прокату	12
17	Тема 3.6. Обладнання агрегатів різання прокату.	12
18	Тема 3.7. Обладнання безперервних агрегатів нанесення покриття.	12
19	Тема 4.1 Прошивні стани	8
20	Тема 4.2 Автоматичні та безперервні трубопрокатні	10

	стани	
21	Тема 4.3. Пілігрим-стани та розкатні тривалкові стани.	10
22	Тема 4.4 Розкатні рейкові стани	2
23	4.5. Редуційні та калібрувальні стани	8
24	Тема 4.6. Агрегати для виробництва безшовних труб	12
26	Тема 5.1. Стани ХПТ та ХПТР	10
27	Тема 5.2. Стани для волочіння труб	8
28	Тема 6.1. Агрегати безперервного пічного зварювання труб	4
29	Тема 6.2. Безперервні агрегати електричного зварювання труб	10
30	Тема 6.3. Агрегати виробництва труб великого діаметру	10
31	Тема 6.4 Стани для виробництва спіралешовних труб	6
32	Тема 6.5 Допоміжне обладнання трубозварювальних станів	8
33	Тема 7.1 Стани для прокатки періодичних валів	10
36	Тема 7.2 Стани для прокатки коліс та кілець.	10
35	Тема 7.3 Стани для прокатки тіл кочення.	4
37	Тема 7.4 Стани для прокатки гвинтових профілів.	8
38	Тема 7.5 Стани для прокатки оребрених труб.	8
39	Тема 7.6 Стани для прокатки зубчастих коліс	10
40	Тема 7.7 Стани поперечно-клинової прокатки	4
41	Тема 7.8 Вакуум-стани	4
42	Тема 7.9 Обладнання профілезгинальних агрегатів	10
	загалом	372

Питання, які виносяться на самостійне пропрацювання.

Тема 1.1 Обладнання обтискно-заготівельних цехів.

Поворотний стіл обтискного стану.

Тема 1.2 Обладнання цехів РБС.

Обладнання дільниці обробки рейок.

Тема 1.3 Обладнання крупносортих та середньосортих станів.

Холодильники ланцюгового типу

Тема 1.4 Машини дрібносортих та дротопрокатних станів

Трьохвалкові дрібносортих та дротопрокатні робочі кліті

Тема 2.1 Обладнання товстолистових станів

Конструкція вертикальної кліті з верхнім приводом, холодильники з дисковими валками

Тема 2.2 Обладнання широкоштабових станів.

Склад та взаємодія обладнання ННШПС. Обладнання ділянки охолодження прокату

Тема 2.3. Обладнання станів Стеккеля.

Склад та взаємодія обладнання одно- та трьох клітьових станів Стеккеля.

Тема 2.4 Обладнання широкоштабових ливарно-прокатних модулів.

Особливості тонкослябових МНЛЗ. Карусельні моталки.

Тема 2.5 Обладнання спеціальних станів гарячої прокатки листової сталі.

Обладнання планетарного стану.

Тема 3.1. Обладнання неперервних травильних агрегатів.

Вертикальний НТА. Конструкція зшивної машини.

Тема 3.2. Обладнання безперервних станів холодної прокатки

Обладнання станів нескінченої прокатки. Накопичувачі смуги.

Тема 3.3. Обладнання реверсивних станів холодної прокатки

Обладнання двохклітьових реверсивних станів. Шестивалкові робочі кліті.

Тема 3.4. Обладнання багатовалкових станів.

Привод валків 20-валкового стану. Врівноваження валків 20-валкового стану.

Стани MKW.

Тема 3.5. Обладнання агрегатів для термообробки холодного прокату .

Агрегати очищення прокату.

Тема 3.6. Обладнання агрегатів різання прокату.

Листоукладальники на повітряній подушці та пасового типу.

Тема 3.7. Обладнання безперервних агрегатів нанесення покриття.

Склад та взаємодія обладнання агрегатів нанесення лакофарбового покриття.

Пристрої для нанесення полімерів на смугу.

Тема 4.1 Прошивні стани

Обладнання ділянки видалення прокатої гільзи.

Тема 4.2 Автоматичні та безперервні трубопрокатні стани

Пристрої для задавання та виймання оправки.

Тема 4.3. Пілігрим-стани та розкатні тривалкові стани.

Механізми трьохвалкової трубопрокатної кліті.

Тема 4.4. Редуційні та калібрувальні стани

Робочі кліті редуційних та калібрувальних станів

Тема 4.5. Агрегати для виробництва безшовних труб

Склад та взаємодія ТПА з неперервним та ТПА з трьохвалковим розкатними стану

Тема 5.1. Стани ХПТ та ХПТР

Схема розкатування труби на оправці в ХПТ та ХПТР.

Тема 5.2. Стани для волочіння труб

Волочильні стани неперервного типу

Тема 6.1. Агрегати безперервного пічного зварювання труб.

Конструкція калібрувальних клітей.

Тема 6.2. Безперервні агрегати електричного зварювання труб
Конструкції формувальних клітей.

Тема 6.3. Агрегати виробництва труб великого діаметру
Обладнання для виробництва двох шовних труб.

Тема 6.4. Агрегати виробництва спіралешовних труб
Конструкція формувального пристрою роликового типу.

Тема 7.1 Стани для прокатки періодичних валів
Обладнання стану 70

Тема 7.2 Стани для прокатки коліс та кілець.

Стан для прокатки товстостінних кілець

Тема 7.3 Стани для прокатки тіл кочення.

Стан для прокатки порожнистих втулок

Тема 7.4 Стани для прокатки гвинтових профілів.

Стани гарячої прокатки черв'яків

Тема 7.5 Стани для прокатки оребрених труб.

Тема 7.6 Стани для прокатки зубчастих коліс

Стани з осевою подачею заготовок

Тема 7.7 Стани поперечно-клинової прокатки

Стани валкового типу

Тема 7.8 Вакуум-стани

Вакуум-стан 300

Тема 7.9 Обладнання профілезгинальних агрегатів

Конструкції накопичувачів вузьких стрічок

За всіма темами – повторення лекційного матеріалу

8 Індивідуальні завдання.

Студенти виконують три розрахунково-графічних завдання, по одному в кожному триместрі.

РГР 1. Розрахунок стаціонарних листових ножиць (2 год)

РГР 2. Розрахунок опорного ролика багатороликової виправної машини (2 год) .

РГР 3. Розрахунок моталки холодної смуги з намотувально-натяжним барабаном. (2 год)

9 Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, реферат.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні лекційного матеріалу використовуються технічні засоби навчання: графопроєктор та плівки. Вони використовуються паралельно з графічним матеріалом, який видається студентам для використання в конспекті. Розгляд окремих конструкцій проходить з використанням атласів конструкцій /4/, якими також необхідно користуватись студентам при вивченні матеріалу та підготовці до іспитів. Закріплення лекційного матеріалу студентами планується з розрахунку 1-1,5 години на 2 години лекції. Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт – з розрахунку 1-1,5 година на 2 години роботи в аудиторії.

На практичних заняттях студенти засвоюють теоретичний матеріал, вивчають принципи роботи та конструктивні особливості металургійних машин, одержують вміння та навички з читання креслень та розрахунків вузлів і механізмів прокатного обладнання.

На лабораторних заняттях вивчаються особливості конструкцій реальних діючих машин металургійного обладнання та проводяться дослідження впливу різних факторів на параметри їхньої роботи.

Розрахунково-графічні завдання виконуються індивідуально відповідно до методичних вказівок з самостійної роботи / 12 /. Виконання кожного з завдань розраховано на 3 години. Захист проводиться за окремим розкладом в часи індивідуальної роботи зі студентами і складає до 10 хвилин на студента. Для покращення засвоєння матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань з їх конспектуванням. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

10 Методи контролю.

Сумарна оцінка знань в семестрі складається з оцінки поточної роботи в триместрі та екзаменаційної оцінки

Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E

30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибірковий усний опит перед початком кожної лабораторної роботи по темі заняття;
- захист кожної лабораторної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань (РГР) з самостійної роботи з виставленням оцінок (балів);
- письмові контрольні роботи з окремих модулів дисципліни.

Контрольні роботи виконуються по закінченні вивчення змістовного модулю або блоку змістовних модулів.

К.р.. №1 Обладнання листових та сортових станів гарячої прокатки.

К.р. №2 Обладнання цехів холодної прокатки.

К.р.№3 Обладнання трубопрокатних та спеціальних станів.

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

контроль роботи в семестрі за результатами захисту лабораторних робіт, захисту РГР і контрольних робіт;

- визначення рейтингу за підсумками роботи студента в семестрі і

Розподіл балів, за роботу в семестрах

№	Назва	оцінка	
		мін	макс
1	К.р.1	47	84
2			
3	Л.р. 1-2	2	6
4	РГР.4,5	6	10
	Сумарна	55	100
Ваговий коефіцієнт		1,0	
Іспит			
	К.р.2	44	75
2	Л.р. 3-7	5	15
4	РГР.5,6	6	10
	Сумарна	55	100
Ваговий коефіцієнт		0,65	
1	К.р.3	55	100
	Сумарна	55	100
Ваговий коефіцієнт		0,35	

Іспит	
-------	--

- екзамен (письмовий) після завершення вивчення розділів 1,2 наприкінці семестру 1 та залік по дисципліні в цілому наприкінці 2-го семестру;

Структура екзаменаційного білета:

Екзаменаційний білет містить 2 теоретичні питання (по 35 балів кожен) та тест (30 балів).. Сумарна кількість балів екзаменаційної оцінки – 100.

Сумарна оцінка:

Складається з півсум балів поточної і екзаменаційної оцінок.

Сумарна кількість балів поточної роботи студента – 100

11 Методичне забезпечення

1 Конспект лекцій з дисципліни «Механічне обладнання металургійних заводів. Частина 1» (для студентів спеціальності 8.090218) / Укл.

Ю.К.Доброносів.- Краматорськ: ДДМА, 2015

2 Конспект лекцій з дисципліни «Механічне обладнання металургійних заводів. Частина 2» (для студентів спеціальності 8.090218) / Укл.

Ю.К.Доброносів.- Краматорськ: ДДМА, 2016

3 Методичні вказівки до лабораторних робіт № 9-17 з дисципліни «Механічне обладнання заводів чорної металургії» (для студентів спеціальності 7.090218) / Укл. Ю.К.Доброносів.- Краматорськ: ДДМА, 2018.-64с.

4 Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Механічне устаткування заводів чорної металургії» (устаткування прокатних цехів) для студентів спеціальності 8.090218. Заняття № 8-15 / Укл. Доброносів Ю.К.- Краматорськ: ДДМА, 2016.-46с.

5 Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Механічне устаткування заводів чорної металургії» (устаткування прокатних цехів) для студентів спеціальності 8.090218. / Укл. Доброносів Ю.К.- Краматорськ: ДДМА, 2015.-46с.

12 Рекомендована література

Базова

1 Машины и агрегаты металлургических заводов. Уч.для вузов/А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др.:В3т. -Т.3 Машины и агрегаты для производства и обработки проката.-М.:Металлургия,1988.-674с.

2 Королев.А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов/ А.А. Королев.-М.:Металлургия,1987.-544с.

3 Корольов А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов/ А.А. Королев -М.:Металлургия,1985.-462с.

4 Королев А.А. Прокатные станы и оборудования прокатных цехов/ А.А. Королев -М.:Металлургия,1981,-203с.

5 Коновалов Ю. В. Справочник прокатчика. Справочное издание в 2-х книгах. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос/ Ю. В. Коновалов – М. : Теплотехник, 2008. – 640 с

6 Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика Справочное издание в 2-х книгах. Книга 2. Производство холоднокатаных листов и полос/ Ю. В. Коновалов – М. : Теплотехник, 2008. – 668 с

7 Прокатное производство /П.И.Полухин, Н.М.Федосов, А.А.Королев, Ю.Г.Матвеев.-М.:Металлургия,1988.-668с.

8 Специальные прокатные станы/А.И.Целиков, М.В.Барбарич, М.В.Васильчиков и др..-М.:Металлургия, 1982.-356с.

9 Машиностроение: Энциклопедия в 40 т. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 2002. – Т.IV-5 Машины и агрегаты металлургического производства/ В.М. Синицкий, Н.В. Пасечник, В.Г. Дрозд и др. – 912с.

Допоміжна

10 Роспациенко В.И. Современные средства зачистки проката./ В.И. Роспациенко, В.Н. Ульяницкий, И. Лисаченкова. - К.: ИСДО,1995.-384с.

11 Химич Г.Л. Механическое оборудование цехов холодной прокатки / Г.Л. Химич, М.Б.Цалюк– М.:Металлургия,1982.-386с.

12 Терентьев В.С Аджюстаж тонколистовых станов./ В.С Терентьев, М.Б. Цалюк -М.: Металлургия, 1961. - 339с.

13 Когос Г.В.. Механическое оборудование волочильных и лентопрокатных цехов./ Г.В. Когос. -М.: Металлургия,1980.-310с.

14 Прокатные станы. Справочник. В 3т. – Т.1 Обжимные, заготовочные и сортопрокатные станы 500 – 950 / В.Г.Антипин, С.В.Тимофеев, Д.К.Нестеров и др. – М.:Металлургия,1992.-429с.

15 Прокатные станы. Справочник. В 3т. – Т.2 Средне-, мелкосортные и специальные станы / В.Г.Антипин, С.В.Тимофеев, Д.К.Нестеров и др. – М.:Металлургия,1992.-496с.

16 Прокатные станы. Справочник. В 3т. – Т.3 Листопркатные станы и профилегибочные агрегаты / В.Г.Антипин, Д.К.Нестеров, В.Г.Кизиеви др. – М.:Металлургия,1992.-428с.

17 Тонкослябовые литейно-прокатные агрегаты для производства стальных полос/ В.М.Салганик, И.Г.Гун, А.С.Карандаев, А.А.Радионов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2003. – 506с.

18 С.П. Новые процессы и станы для пркатки изделий в винтовых калибрах / С.П. Грановский. - М.:Металлургия,1980.-116с.

19 Ульяницкий В.Н. Російсько- український термінологічний словник з механічного устаткування металургійних підприємств і металургійного машинобудування /В.Н. Ульяницкий.- К: ИСДО, 1994.- 336с.

Програмні результати навчання (розшифровка)

- ПРН1. Знання та розуміння математичних методів моделювання та оптимізації технічних об'єктів та технологічних (робочих) процесів у обраній галузі машинобудування, вміння використовувати їх при вирішенні дослідницьких та інженерних завдань.
- ПРН2. Знання наукових основ галузевого машинобудування та спеціальних інженерних дисциплін обраної галузі машинобудування, вміння використовувати ці знання при вирішенні дослідницьких та інженерних завдань, розуміння перспектив розвитку обраної галузі машинобудування.
- ПРН3. Вміння вдосконалювати технічні об'єкти та технологічні (робочі) процеси обраної галузі машинобудування на базі використання систем автоматичного проектування та керування виробничими процесами.
- ПРН4. Вміння ставити та вирішувати дослідницькі та інженерні завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунків, методики експериментальних досліджень та комп'ютерного моделювання технічних об'єктів та робочих процесів.
- ПРН5. Вміння системно аналізувати технічні об'єкти, технологічні (робочі) процеси, методики і методи досліджень та випробувань у обраній галузі машинобудування.
- ПРН6. Вміння працювати з різними джерелами наукової та технічної інформації, зокрема, іншомовними.
- ПРН7. Знання та розуміння теоретичних основ методології та організації наукових досліджень у обраній галузі машинобудування, вміння та навички організації та проведення наукових та виробничих експериментів, обробки та аналізу експериментальних даних.
- ПРН8. Знання, розуміння і вміння використовувати сучасні методи конструювання машин та обладнання, їхніх вузлів та механізмів у обраній галузі машинобудування.
- ПРН9. Вміння розробляти проекти машин, обладнання, оснащення, методики та методи досліджень та випробувань у обраній галузі машинобудування.
- ПРН10. Вміння поєднувати теорію та практику при вирішенні дослідницьких та інженерних завдань.

- ПРН11. Вміння використовувати фахові майстерність і практичні навички у дослідницькій, інженерній та іншій професійній діяльності.
- ПРН12. Розуміння проблем забезпечення сталого розвитку економіки та суспільства при виконанні завдань інженерної, дослідницької та інноваційної діяльності.
- ПРН13. Вміння використовувати професійні знання при управлінні технічними проектами, оцінювати ризики, передбачати можливі обмеження та оцінювати їхній вплив на остаточний результат.
- ПРН14. Вміння розробляти прогресивні конструкції машин, обладнання, оснащення, їхніх вузлів та механізмів, інструментів у обраній галузі машинобудування з використанням систем автоматизованого проектування та комп'ютерних систем інженерного аналізу.
- ПРН15. Вміння проектувати технологічні процеси обраної галузі машинобудування з застосуванням засобів автоматизованого проектування, забезпечувати технологічну підготовку виробництва, здійснювати експлуатацію машин і обладнання у обраній галузі машинобудування, в тому числі з застосуванням систем підтримки життєвого циклу.
- ПРН16. Навички результативної індивідуальної та колективної роботи у сфері професійної діяльності з дотриманням діючих правових норм, вимог охорони праці та цивільного захисту, загальноприйнятих принципів ділової етики.
- ПРН17. Знання іноземної мови на рівні, необхідному для спілкування у професійному середовищі, навички успішного спілкування з інженерним співтовариством.
- ПРН18. Розуміння і навички самовдосконалення та самостійного навчання впродовж життя, дотримання здорового способу життя, планування власної професійної та ділової кар'єри, передачі власного досвіду іншим школі.
- ПРН19. Знання основ теорій управління якістю технічних об'єктів, навички вирішення завдань з підвищення, контролю та оцінювання якості продукції обраної галузі машинобудування.
- ПРН20. Вміння створювати продукти інтелектуальної власності та забезпечувати їхній захист.

Контрольні питання

Розділ (модуль) 1

1. Устаткування цехів блюмінгів і слябінгів. Особливості технологічної лінії блюмінга 1300.
2. Устаткування цехів безперервних заготовочних станів. Технологічна лінія НЗС 900\700\500
3. Устаткування цехів РБС і крупносортичних станів лінійного типу. Головна лінія РБС.
4. Устаткування цехів крупносортичних станів напівбезперервного типу. Технологічна лінія крупносортного напівбезперервного стану 600
5. Устаткування цехів середньосортичних станів. Технологічна лінія середньосортного безперервного стану 450
6. Устаткування цехів дрібносортичних і дротопрокатних станів. Склад устаткування дрібносортного стану 250.
7. Устаткування цехів дрібносортичних і дротопрокатних станів. Склад устаткування дротового стану 250.
8. Конструктивні особливості горизонтальної кліті середньосортного стану
Конструктивні особливості вертикальної робочої кліті середньосортного стану
9. Конструктивні особливості робочої кліті блюмінга
10. Конструктивні особливості робочої кліті слябінга
11. Конструктивні особливості робочої ТЛС
12. Конструктивні особливості робочих клітей дрібносортичних станів.
Попередньо напружені кліті
13. Конструктивні особливості робочих клітей дрібносортичних станів.
Трьохвалкові кліті
14. Конструктивні особливості блоків робочих клітей дротопрокатних станів. Конструкція кліті з консольними валками.
15. Конструктивні особливості маніпуляторів і кантувачів крупносортичних станів
16. Конструктивні особливості кантувальної втулки.
17. Конструктивні особливості маніпулятора й кантувача блюмінга
18. Конструктивні особливості рольгангів із груповим приводом
19. Конструктивні особливості рольгангів з індивідуальним приводом
20. Конструктивні особливості злитковоза
21. Конструктивні особливості машини вогневого зачищення
22. Конструктивні особливості рейкових холодильників.
23. Конструктивні особливості шлеперного транспортера
24. Устаткування цехів товстолистових станів. Состав і взаємодія устаткування ТЛС 3600 мет. комбінату «Азовсталь».
25. Конструктивні особливості машин для виправлення товстих листів.
26. Конструктивні особливості ножиців із котким різом
27. Конструктивні особливості приймача безударної видачі слябів

- 28.Конструктивні особливості кантувача в лінії обробки ТЛС.
- 29.Конструктивні особливості маніпулятор них лінійок ТЛС.
- 30.Устаткування цехів неперервних та напівнеперервних широкоштабових станів. Склад і взаємодія устаткування НШПС 2000.
- 31.Конструктивні особливості й склад устаткування спеціальних листових станів гарячої прокатки (стани Стеккеля, планетарні й т.д.)
- 32.Склад устаткування широкоштабових ЛПМ
- 33.Конструктивні особливості захисних екранів
- 34.Конструкція CoilBox.
- 35.Конструкція човникової печі ЛПМ
- 36.Конструкція трьохроlikової моталки ШСГП
- 37.Конструкція універсальної кліті ШСГП.
- 38.Моталка стану Стеккеля.

Розділ (модуль) 2

1. Устаткування цехів станів холодної прокатки.
2. Призначення й склад устаткування НТА
3. Устаткування цехів неперервних станів холодної прокатки. Склад і взаємодія устаткування НСХП
4. Устаткування цехів станів нескінченної холодної прокатки. Склад і взаємодія устаткування стану нескінченної прокатки 1400.
5. Склад і взаємодія устаткування реверсивних станів холодної прокатки смуг і стрічок
6. Багатовалкові стани холодної прокатки, їхні типи, особливості валкових вузлів
7. Склад і взаємодія устаткування агрегатів поперечного й поздовжнього різання смуг і стрічок.
8. . Склад і взаємодія устаткування агрегатів цинкування холоднокатаних смуг.
9. Склад і взаємодія устаткування агрегатів очищення холоднокатаних смуг.
- 10.Склад і взаємодія устаткування агрегатів безперервного відпалення холоднокатаних смуг.
- 11.Склад і взаємодія устаткування агрегатів гарячого й електролітичного лудіння
- 12.Склад і взаємодія устаткування агрегатів нанесення полімерних покриттів.
- 13.Склад і взаємодія устаткування агрегатів нанесення фарбованих покриттів.
- 14.Конструктивні особливості робочих клітей 20- валкових станів
- 15.Конструкція кромкомоталки
- 16.Конструкція стикозварювальної машини.
- 17.Конструкція ковпакових печей.
- 18.Листоукладачі.
- 19.

Розділ (модуль) 3

1. Склад і взаємодія устаткування агрегату виробництва гарячекатаних труб з автомат-станом
2. Склад і взаємодія устаткування агрегату виробництва гарячекатаних труб з безперервним розкатним станом
3. Склад і взаємодія устаткування агрегату виробництва гарячекатаних труб з пілігрим-станом
4. Склад і взаємодія устаткування агрегату виробництва гарячекатаних труб з трьохвалковим розкатним станом
5. Конструктивні особливості робочих клітей редуційних і калібрувальних станів
6. Конструктивні особливості клітей ХПТР
7. Конструктивні особливості робочої кліті стану ХПТ
8. Конструктивні особливості робочої кліті пілігрим- стану, особливості пілігрим-прокатки.
9. Конструктивні особливості робочої кліті автомат- стану для розкатування труб.
10. Конструктивні особливості робочої кліті трьохвалкового розкатного стану.
11. Конструктивні особливості робочих клітей прошивних станів.
12. Конструктивні особливості вихідної частини прошивного стану з осьовим відводом гільзи
13. Конструктивні особливості задавального автомата пілігрим- стану.
14. Конструктивні особливості пристроїв задавання та видалення оправки
15. Схеми волочіння суцільнотягнутих труб.
16. Склад і взаємодія устаткування агрегатів електричного зварювання прямошовних труб.
17. Склад і взаємодія устаткування агрегату пічного зварювання труб.
18. Склад і взаємодія устаткування агрегату виробництва труб зі спіральним швом.
19. Конструкція волочильного стану ланцюгового типу.
20. Конструкція волочильних станів неперервного типу.
21. Склад і взаємодія устаткування для виробництва прямошовних труб великого діаметру
22. Конструкції формувальних клітей агрегатів зварних труб
23. Конструкція планетарної пили
24. Машини для формування труб великого діаметру
25. Конструкція та робота пресу-еспандера

ПРИКЛАДИ ПИТАНЬ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Розділ (модуль) 1

1 Устаткування цехів дрібносортих і дротопрокатних станів. Склад устаткування дротопрокатного стану 250.

2 Конструкція ППП CoilBox

3. Тест

Розділ (модуль) 2

1 Устаткування реверсивних станів холодної прокатки. Склад і взаємодія устаткування стрічкопрокатного стану 400

2 Укладачі листів.

3. Тест

Розділ (модуль) 3

1. Конструкція робоча кліті прошивного стану.

2 Склад і взаємодія устаткування агрегату пічного зварювання труб.

3 Тест

Критерії оцінювання відповідей

“Відмінно” - у роботі немає помилок, питання розкриті у повному обсязі.

Припускаються окремі неточності, які не впливають на правильність відповідей.

“Добре” - у роботі немає помилок, вона виконана у повному обсязі, але є незначні помилки, які не мають принципового значення, або робота виконана без помилок, але одне з питань розкрито не в повному обсязі, але більше, ніж наполовину.

“Задовільно” - робота виконана не у повному обсязі (питання розкриті більше, ніж наполовину), або в одному з питань припущено грубу помилку.

“Незадовільно” - робота виконана не у повному обсязі (питання розкриті менш, ніж наполовину), та (або) з грубими помилками.

До грубих помилок відносяться:

У теоретичних питаннях — розкрита інша конструкція, наведено невірну або непрацездатну схему машини чи механізму, невірно розкритий принцип дії механізму або машини, наведені невірні розрахункові залежності.

У розрахунках — використання невірних формул для розрахунків, грубі математичні помилки, що значно впливають на результат, невірний вибір констант, невірне побудування епюр сил та моментів.

Робочу програму розробив:
доц.. каф. АММ

Доброносів Ю.К.