

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

(підпис)

Наталія Метеленко

(прізвище, ім'я)

Проектування обладнання для підготовки сировини

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 133 Металургійне обладнання

(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Металургійне обладнання

(назва)

Укладач /Укладачі: Власов А.О., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
металургійного обладнання

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри металургійного
обладнання

Протокол № 21 від "28" серпня 2023 р.
Завідувач кафедри


(підпис)

А.О. Власов
(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Гарант ОП


(підпис)

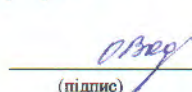
А.О. Власов
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім.Ю.М. Потебні
Протокол № 1 від "30" серпня 2023 р.
Голова науково-методичної ради


(підпис)

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Відповідальний за секцію «Металургійний
профіль»


(підпис)

О.С. Воденнікова
(ініціали, прізвище)

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів – 6	Обов'язкова	
		Цикл професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність <u>133 Галузе</u> <u>машинобудування</u> (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 180	Семестр:	
Спеціалізація / Предметна спеціальність (для спеціальностей 014, 016, 035, 227) (шифр і назва)		2-й	2-й
Освітньо-професійна програма <u>«Металургійне обладнання»</u> (назва)	Змістових модулів – 10	Лекції	
		32 год.	10 год
Рівень вищої освіти: магістерський	Кількість поточних контрольних заходів – 6	Практичні	
		22 год.	8 год
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		126 год.	162 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю:	
		залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Імітаційне моделювання та експеримент» є засвоєння здобувачами вищої освіти методологій та технологій моделювання – в першу чергу математичного та комп'ютерного, при дослідженні, проєктуванні та експлуатації складних механічних систем в комплексі металургійного обладнання.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Імітаційне моделювання та експеримент» є:

- ознайомлення з основними методиками побудови математичних моделей механічних систем;
- оволодіння методами та способами формалізації систем, об'єктів, процесів, явищ;
- ознайомлення зі статистичні методами в моделюванні;
- оволодіння навичками оптимізації параметрів моделей;

- встановлювати закони відмов, на основі яких вести розрахунки деталей, на обмежену довговічність;
- оволодіння навичками прогнозування поведінки металургійного обладнання протягом всього його життєвого циклу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	Лекційний курс та практичні заняття
	Практичні заняття
	Лекційний курс, практичні заняття та модульний контроль

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Проектування обладнання для підготовки сировини» продовжує технічну підготовку здобувача освіти і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Нові процеси та машини металургійного виробництва» та «Надійність механічних систем», «Імітаційне моделювання та експеримент», «Динаміка та міцність машин» та забезпечує наступне написання кваліфікаційної роботи.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Перспективи розвитку металургійного обладнання

Тема 1. Перспективи розвитку металургійного обладнання.

Тема 2. Перспективні напрямки розвитку виробництва агрегатів.

Тема 3. Вимоги до металургійних підприємств у частині якості та властивостей готової продукції.

Змістовий модуль 2. Проектування обладнання для вивантаження

Тема 4. Проектування обладнання для вивантаження сировини на рудному дворі.

Змістовий модуль 3. Проектування обладнання для усереднення сировини

Тема 5. Проектування обладнання для усереднення сировини на рудному дворі. Штабелювальники.

Тема 6. Проектування обладнання для усереднення сировини на рудному дворі. Машини для забирання матеріалу зі штабелю.

Змістовий модуль 4. Проектування обладнання для зберігання, видачі та дозування сипких матеріалів

Тема 7. Проектування обладнання для зберігання, видачі та дозування сипких матеріалів.

Змістовий модуль 5. Проектування обладнання для подрібнення матеріалів

Тема 8. Проектування обладнання для подрібнення матеріалів. Дробарки.

Тема 9. Проектування обладнання для подрібнення матеріалів. Млини.

Змістовий модуль 6. Проектування обладнання для сортування сипких матеріалів

Тема 10. Проектування обладнання для сортування сипких матеріалів.

Змістовий модуль 7. Проектування обладнання для обпалювання та сушки рудних матеріалів

Тема 11. Проектування обладнання для обпалювання та сушки рудних матеріалів. Багатоподові печі. Печі киплячого шару.

Тема 12. Проектування обладнання для обпалювання та сушки рудних матеріалів. Трубчасті печі.

Змістовий модуль 8. Проектування обладнання для виробництва окатишів

Тема 13. Проектування обладнання для виробництва окатишів.

Змістовий модуль 9. Проектування агломераційного обладнання

Тема 14. Проектування агломераційного обладнання. Системи завантаження.

Тема 15. Проектування агломераційного обладнання. Спікальне обладнання.

Змістовий модуль 10. Проектування агломераційного обладнання

Тема 16. Проектування агломераційного обладнання. Обладнання для охолодження агломерату.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостій -на робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні /Лабораторні заняття, год				Теоритичні завдання, кількість балів	Практичні завдання, кількість балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.			
1	2	4	1	2	1	2		11	14	11	12	13
1	15	4	2	2	1	2	1	11	13	-	9	9
2	15	6	2	2	1	4	1	9	13	-	9	9
3	15	4	2	2	1	2	1	11	13	-	9	9
4	15	4	2	2	1	2	1	11	13	-	9	9
5	15	4	2	2	1	2	1	11	13	-	9	9
6	15	4	2	2	1	2	1	11	13	6	9	15
7	15	6	2	2	1	4	1	9	13			
8	15	4	2	2	1	2	1	11	13			
9	15	6	1	4	1	2		9	14			
10	15	6	1	4	1	2		9	14			
Усього за змістові модулі	150	48	18	24	10	24	8	102	132	6	54	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30							30	30			40
Загалом		180								100		

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кільк. годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Перспективи розвитку металургійного обладнання.	2	
	Перспективні напрямки розвитку виробництва агрегатів.	2	
	Вимоги до металургійних підприємств у частині якості	2	

	та властивостей готової продукції.		
2	Проектування обладнання для вивантаження сировини на рудному дворі.	2	
3	Проектування обладнання для усереднення сировини на рудному дворі. Штабелювальники.	2	
	Проектування обладнання для усереднення сировини на рудному дворі. Машини для забирання матеріалу зі штабелю.	2	
4	Проектування обладнання для зберігання, видачі та дозування сипких матеріалів.	2	
5	Проектування обладнання для подрібнення матеріалів. Дробарки.	2	
	Проектування обладнання для подрібнення матеріалів. Млини.	2	
6	Проектування обладнання для сортування сипких матеріалів.	2	
7	Проектування обладнання для обпалювання та сушки рудних матеріалів. Багатоподові печі. Печі киплячого шару.	2	
	Проектування обладнання для обпалювання та сушки рудних матеріалів. Трубчасті печі.	2	
8	Проектування обладнання для виробництва окатишів.	2	
9	Проектування агломераційного обладнання. Системи завантаження.	2	
	Проектування агломераційного обладнання. Спікальне обладнання.	2	
10	Проектування агломераційного обладнання. Обладнання для охолодження агломерату.	2	
Разом		32	6

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Стадії проектування обладнання	2	
	Аналіз впливу динамічних навантажень на потужність приводу агрегатів	2	

2	Проектування механізмів вагоноперекидачів	2	
3	Стандарти при проектуванні обладнання	2	
4	Нові конструкційні матеріали в машинобудуванні	2	
5	Використання сучасних CAD-систем на прикладі проектування елементів дробарок	2	
6	Розробка математичних моделей роботи гуркотів в агломераційному	2	
7	Перспективні напрямки розвитку печей для сушки рудних матеріалів	2	
8	Розрахунок тарілчастого огрудковувача	2	
9	Аналіз типових кінематичних схем механізмів агломераційних машин	2	
10	Перспективи розвитку спікального обладнання	2	
Разом		22	2

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контроль-ного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	3
	Задача	Виконати розрахунок	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	3
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	1	-	-	6
2	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Задача	Виконати розрахунок	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	4
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	1	-	-	6

3	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Задача	Виконати розрахунок	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	4
Усього за ЗМ 3 контр. Заходів		1	-	6
4	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Обговорення -дискусія на парі	Участь в дискусії	Ступінь активності, аргументованість тверджень, оперування вагомими доводами, креативність мислення, відстоювання та обґрунтування власної думки.	4
Усього за ЗМ 4 контр. заходів		1	-	6
5	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Обговорення -дискусія на парі	Участь в дискусії	Ступінь активності, аргументованість тверджень, оперування вагомими доводами, креативність мислення, відстоювання та обґрунтування власної думки.	4
Усього за ЗМ 5 контр. заходів		1	-	6
6	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Задача	Виконати розрахунок	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	4
Усього за ЗМ 6 контр. заходів		1	-	6

7	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Задача	Виконати розрахунок	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	4
Усього за ЗМ 7 контр. заходів	1	-	-	6
8	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Реферат	Написання реферату на теми, що висвітлюють перспективні напрямки розвитку печей для сушки рудних матеріалів	При оцінюванні реферату оцінюється аргументованість тверджень, оперування вагомими доводами, креативність мислення, відстоювання та обґрунтування власної думки.	4
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	1	-	-	6
9	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Задача	Виконати розрахунок	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	4
Усього за ЗМ 9 контр. заходів	1	-	-	6
10	Опитування	Опитування на парі	Правильна відповідь -1 бал	2
	Обговорення -дискусія на парі	Участь в дискусії	Ступінь активності, аргументованість тверджень, оперування вагомими доводами, креативність мислення, відстоювання та обґрунтування власної думки.	4
Усього за	1	-	-	6

ЗМ 10 контр. заходів				
Усього за змістові модулі контр. заходів	10			60

9. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Реферат	Написання реферату на теми, що висвітлюють перспективні напрямки розвитку обладнання для підготовки сировини	При оцінюванні реферату оцінюється аргументованість тверджень, оперування вагомими доводами, креативність мислення, відстоювання та обґрунтування власної думки.	15
	індивідуальне розрахункове завдання	Виконати розрахунок за завдання розміщеним в СЕЗН Moodle згідно з варіантом	Вірно виконаний розрахунок з наведеними схемами та описом, посиланнями на джерела довідникових даних	25
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

10. Рекомендована література

Інформаційні джерела:

1. Курс «Проектування обладнання для підготовки сировини» на платформі дистанційного навчання Moodle. Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12371>
2. https://www.researchgate.net/publication/334869128_Problemi_ta_perspektivi_rozvitku_metalurgijnoi_galuzi_v_Ukraini
3. http://4ua.co.ua/manufacture/qa2ad69a4c53a88521206d27_0.html
4. https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Lusak/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F/Dokument/Lekzia/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%20%E2%84%963.htm
5. <https://www.metal.journalsofznu.zp.ua/index.php/journal/article/download/90/84/>
6. <https://konvejer.com.ua/blog/promislovi-drobarki-shrederi-podribnyuvachi>
7. <https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/31724/1005123/index.html>
8. <https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/31724/1005127/index.html>
9. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%88%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8_%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%8F%D1%87%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%88%D0%B0%D1%80%D1%83
10. <https://www.metaljournal.com.ua/automation-agglomeration-based-on-the-use-of-Neuro-Fuzzy-systems-of-regulation-of-the-lower-level/>