



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ МАШИН»

Галузь знань			13 – «Механічна інженерія»»		Освітній рівень		Третій (освітньо-науковий)	
Спеціальність			133 «Галузеве машинобудування»		Семестр		4	
Освітньо-наукова програма			Галузеве машинобудування		Тип дисципліни		Вільного вибору	
Факультет			Машинобудування		Кафедра		Підйомно-транспортні і металургійні машини (ПТММ)	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять					
			Лекцій	Лабораторних робіт	Самостійна підготовка	Вид контролю		
	3,0	90	18	18	54	Іспит		
ВИКЛАДАЧ								
Грибков Едуард Петрович								
Доктор технічних наук, професор, професор кафедри КІТ ДДМА. Досвід роботи – більше 20 років. Наукові праці та навчально-методичні посібники: ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1565-6294 SCHOLAR.GOOGLE: https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=c1RZUywAAAAJ Провідний лектор з дисциплін: «Методи розрахунків технологічних навантажень металургійних машин», «Практичні аспекти управління науковими проектами», «Наукові основи оптимального проектування прогресивних конструкцій металургійного обладнання»								
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв’язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню			«Сучасні методи математичного моделювання об’єктів та процесів галузевого машинобудування», «Теоретичні основи створення та дослідження сучасних машин та обладнання»					
Освітні компоненти для яких є базовою			Педагогічна практика					

Компетенції відповідно до освітньо-наукової програми	
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми галузевого машинобудування.	- Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у механічній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з механічної інженерії та суміжних галузей. - Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики галузевого машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. - Здатність вирішувати комплексні проблеми та завдання дослідницького характеру у сфері галузевого машинобудування на основі ефективного використання сучасних методів та засобів математичного моделювання об'єктів та процесів машинобудівного виробництва.
Результати навчання відповідно до освітньо-наукової (програмні результати навчання – ПРН)	
- мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових та прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та / або здійснення інновацій; - формувати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та / або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані; - розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та / або створення інноваційних продуктів у механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках; - вміти планувати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження з галузевого машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми; - застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії; - глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері галузевого машинобудування та у викладацькій практиці.	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Анотація	Актуальність вивчення дисципліни «Імітаційне моделювання металургійних машин» у зв'язку з завданням науково-дослідної підготовки докторів філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» полягає в підвищенні ефективності проектування сучасних конструкцій машин, шляхом сучасних методів проектування та імітаційного моделювання на базі засобів автоматизації.
Мета	Спираючись на принципи та методи, розроблені в цій дисципліні, сформувані здатності та вміння розробки моделей і оптимального проектування обладнання
Формат	Лекції (очний, дистанційний формат), лабораторні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – іспит (очний, дистанційний формат)
«Правила гри»	• Курс передбачає роботу в колективі. • Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Політика щодо дедлайнів та перескладання • Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу. • Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою. • Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача. Політика академічної доброчесності • Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. • Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (http://surl.li/laufq)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Тема 1. Математичне моделювання напружено-деформованого стану при прокатці відносно товстих монометалічних листів і смуг	Лабораторна робота 1	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень під час гарячої прокатки відносно широких листів і смуг	Самостійна робота	Інженерна методика розрахунку точності геометричних характеристик листового металопрокату
Лекція 2	Тема 2. Математичне моделювання напружено-деформованого стану при прокатці відносно товстих багатошарових поліметалічних листів і смуг				Методики математичного моделювання технологічних схем листопрокатного виробництва
Лекція 3	Тема 3. Інженерні методики розрахунку енергосилових параметрів процесів симетричної та асиметричної прокатки відносно тонких листів і смуг	Лабораторна робота 2	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень при холодній прокатці відносно тонких листів і смуг		Програмні засоби для імітаційного математичного моделювання технологічних схем листопрокатного виробництва
Лекція 4	Тема 4 Математичне моделювання локальних та інтегральних характеристик напружено-деформованого стану при холодній прокатці відносно тонких стрічок, листів	Лабораторна робота 3	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень при прокатці на реверсивних листових станах		Регресійне математичне моделювання енергосилових параметрів при прокатці
Лекція 5	Тема 5. Математичне моделювання процесу прокатки відносно тонких листів і смуг з різними рівнями фізико-механічних властивостей	Лабораторна робота 4	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень при сортовій прокатці		Регресійне математичне моделювання точності геометричних характеристик при прокатці
Лекція 6	Тема 6. Математичне моделювання напружено-деформованого стану при реалізації процесу плакування відносно тонких стрічок, листів і смуг	Лабораторна робота 5	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень при прокатці блюмів		Математичне моделювання розподілу показників якості вздовж стрічок та смуг
Лекція 7	Тема 7. Математичне моделювання напружено-деформованого стану при прокатці порошкових матеріалів	Лабораторна робота 6	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень при прокатці порошкових матеріалів		Математичне моделювання імовірності порушення суцільності при прокатці відносно товстих листів
Лекція 8	Тема 8. Математичне моделювання та програмні засоби по автоматизації розрахунку енергосилових параметрів при симетричному та асиметричному дресуванні відносно тонких стрічок, листів та смуг	Лабораторна робота 7	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтисень при плющенні круглого дроту		Математичне моделювання ступеню використання запасу пластичності при симетричній прокатці відносно тонких смуг
Лекція 9	Тема 9. Розрахунок точності геометричних параметрів, ступеню стабільності механічних властивостей листового металопрокату і ступеня стабільності енергосилових параметрів				Математичне моделювання ступеню використання запасу пластичності при асиметричній прокатці відносно тонких смуг

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютери AMD Ryzen 5-3400 (15 од.). Принтер Ecosys P2235dn, Сканер EpsonPerfection V19, Графічний планшет Wacom One Medium (CTL-672-N), Проектор Epson EH-TW5820, Екран Walfix 120

Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): C++

Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=2331>

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Gupta N. K. Steel Rolling: Principle, Process & Application. CRC Press, 2021. – 527 p.
2. Дослідження процесів виготовлення пласкої стрічки та її використання для електроконтактного наплавлення: монографія / С. М. Грибова, О.В. Бережна, Е.П. Грибков, В.Д. Касов; Донбас. держ. машинобуд. акад. (ДДМА). - Краматорськ : ДДМА, 2018. - 161 с. - 978-966-379-850-9
3. Бережна О. В., Малигіна С. В., Грибков Е. П. Комп'ютерне моделювання та оптимальне проектування: навч. посіб. -Краматорськ:ДДМА,2020 .-132 с.-978-966-379-932-2
4. Бережна О. В., Малигіна С. В., Грибков Е. П. Системи автоматизованого проектування : навч. посіб. - Краматорськ:ДДМА,2020 .-96 с.-978-966-379-933-9
5. Основи автоматизованого проектування технологічного обладнання. Лабораторний практикум : посібник [для студентів технічних спеціальностей] / Е. П. Грибков. – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 67 с. -978-617-7889-21-1
6. Mazur V. L., Nogovitsyn, O. V. Theory and Technology of Sheet Rolling: Numerical Analysis and Applications. CRC Press, 2018 – 494 p.
7. Zhao J., Jiang Z. (Eds.). Rolling of advanced high strength steels: theory, simulation and practice. CRC Press. 2017. - 644 p.
8. Vladimir B. Ginzburg. Metallurgical Design of Flat Rolled Steels. CRC Press. 2019. 726 p.
9. Іванченко Ф.К. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів / Ф.К. Іванченко, В.М.Гребеник, В.І.Ширяєв . – К.: Вища шк., 1995. – 455с
10. Ніколаєв В. О. Технологія виробництва сортового та листового прокату : підручник. Частина II / В. О. Ніколаєв, В. Л. Мазур. – Запоріжжя : ЗДІА, 2000. – 220 с.

Додаткові джерела

1. <https://link.springer.com/journals/a/1>
2. <https://www.scopus.com/standard/marketing.uri>
3. <https://scholar.google.com/>

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ
ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

Денна форма навчання																		
Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		2		2	
Лаб. роботи		2		2		2		2		2		2		2		2		2
Сам. робота	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Консультації				К					К		К				К		К	
Контр. роботи																		КР1
Змістовні модулі	ЗМ1																	
Контроль по модулю		ПР1		ПР1		ПР2		ПР3		ПР4		ПР5		ПР6		ПР7		ПР7

ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ			
№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень під час гарячої прокатки відносно широких листів і смуг	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
2	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень при холодній прокатці відносно тонких листів і смуг	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
3	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень при прокатці на реверсивних листових станах	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
4	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень при сортовій прокатці	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
5	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень при прокатці блюмів	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
6	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень при прокатці порошкових матеріалів	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
7	Автоматизоване проектування технологічних режимів обтиснень при плющенні круглого дроту	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу лабораторної роботи.
8	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	30	Отримані відповіді на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Підсумковий контроль		100	Отримані відповіді на всі питання підсумкового контролю
Всього		100	

СИСТЕМА ОЦІНКИ			
Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	Відмінно (зараховано)	A	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	Добре (зараховано)	B	Достатній Забезпечує здобувачеві самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	Задовільно (зараховано)	D	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	Незадовільний Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни
Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни			
Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни			
Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням здобувачів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін. Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди. Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeEbs1_ArhebWFMrJMZAfxce4dULD_f2bwVYkcjnNJX7Xez8w/viewform?usp=sharing			

Розробник:

_____ / Едуард ГРИБКОВ/

«_20_» _травня_ 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні
кафедри ПТММ

Протокол №_19_ від _21_ травня_2024р.

Завідувач кафедри

_____ /Микола ДОРОХОВ/

Гарант освітньої програми:

_____ /Віктор

КОВАЛЬОВ/ «_24_» _травня_ 2024р.

Затверджую:

Декан факультету

Машинобудування

_____ /Валерій КАССОВ/

«_27_» _травня_ 2024р.