

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Моделювання теплових процесів»



Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Освітньо-професійна програма	Інжиніринг теплових процесів і систем
Тривалість викладання	Осінній семестр (1, 2 чверть)
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Заняття:	
лекції:	1 година на тиждень
	1 година на тиждень (1 чв.)
практичні заняття:	2 години на тиждень (2чв.)
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=7335>

Кафедра, що викладає Конструювання, технічної естетики і дизайну

Викладач:

Федоряченко Сергій Олександрович

доцент, канд. техн. наук

Персональна сторінка

<https://okmm.nmu.org.ua/ua/Fedoriachenko.php>

E-mail:

Fedoriachenko.s.o@nmu.one

1. Мета курсу

Надання знань та навичок, необхідних для вирішення задач розрахунку та оцінки процесів, що протікають у конструкціях та виробих, які сприймають теплове навантаження або утворюються внаслідок термічного впливу

2. Результати навчання

Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність
Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів
Розробляти інноваційні технології, процеси та об'єкти промислової і житлово-

комунальної теплоенергетики та теплотехніки з урахуванням сучасного інтегрованого підходу оцінки життєвого циклу енергії та матеріалів, необхідних у всьому галузевому циклі створення, транспортування, споживання та утилізації продукту, процесу чи послуги.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ	45
Використання інструментів чисельного моделювання для дослідження процесів теплообміну.	4
Дослідження впливу експлуатаційних умов кінцевого виробу на формування режимів нагрівання та охолодження	2
Використання засобів чисельного моделювання для дослідження проблем моделювання розплавів металів	2
Використання методу скінчених елементів для дослідження характеристик кінцевого виробу із урахуванням властивостей матеріалів та технології їх отримання	2
Інструменти моделювання повітряного охолодження	8
Моделювання термічних процесів під час лиття	4
Методи проведення багатокритеріальних досліджень матеріалів та виробів чисельним методом.	2
Моделювання та дослідження об'єктів виробничого обладнання при вирішенні задач забезпечення якості та сертифікації	4
Обробка результатів чисельного моделювання. Інтерпретація результатів	4
ПРАКТИЧНІ РОБОТИ	60
Створення чисельної моделі об'єкту термічного впливу	10
Моделювання процесу лиття металів	12
Дослідження характеристик та властивостей матеріалів при вирішенні задач сертифікації кінцевого виробу	10
Моделювання задач термообробки	11
Вирішення інженерних задач виробничого характеру	12
Обробка та результатів досліджень та інтеграція із програмним середовищем	5
РАЗОМ	105

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Комп'ютерне та мультимедійне обладнання

Дистанційна платформа MOODLE.

Хмарний сервіс Microsoft Office 365.

ПЗ: ОС Windows, MS Office, Autodesk Inventor, Fusion 360, Dante Solutions, Transvalor Thercast.

Матеріально-технічне оснащення: 3D сканер EinScan HD Pro, 3D принтер DaVinci, індукційна ливарна піч, муфельна піч, наочні зразки

композиційних матеріалів, ультразвуковий дефектоскоп Novotest, мікроскоп металографічний інвертований.

6. Система оцінювання та вимоги

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК 7-го кваліфікаційного рівня для другого (магістерського) рівня вищої освіти) або під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР у під час заліку за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР у вигляді тестування, яке містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань тесту повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів тесту має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за проходження тестування визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання тесту може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 \text{ a/m,}$$

де а – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
- спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; - здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні	85-89

задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; • здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	неточності при реалізації однієї вимоги	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
• зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> • послідовний і несуперечливий розвиток думки; • наявність логічних власних суджень; • доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; • правильна структура відповіді (доповіді); • правильність відповідей на запитання; • доречна техніка відповідей на запитання; • здатність робити висновки та формулювати пропозиції; • використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та	65-69

	комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
• управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; • відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; • здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: • використання принципів та методів організації діяльності команди; • ефективний розподіл повноважень в структурі команди; • підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); • стресовитривалість; • саморегуляція; • трудова активність в екстремальних ситуаціях; • високий рівень особистого ставлення до справи; • володіння всіма видами навчальної діяльності; • належний рівень фундаментальних знань; • належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибамі	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 Рекомендовані джерела інформації

1. Ротт Н.О. Вплив теплофізичних процесів, що відбуваються в зоні рухомого контакту, на механічні властивості поверхневого шару матеріалів / В.П. Франчук, Д.В. Лаухін, К.А. Зіборов, Н.О. Ротт, С.О. Федоряченко //

Збірник наукових праць Національного гірничого університету. 2021. №65-09 – С. 118-129.

2. СО Федоряченко, КА Зіборов, РВ Джур, АП Холодов (2022), Розрахування ефективності системи охолодження валів верхньої підтримки із застосуванням методу скінчених елементів, Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, 92-92

3. К.Зіборов, С.Федоряченко, С.Чеботарьов, А.Холодов (2023), Щодо обґрунтування робочих характеристик і конструктивних параметрів підшипникових вузлів валів верхньої підтримки печі офлюсування окатишів, Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2023.101.2.46-52>

4. Методичні вказівки до практичних робіт студентів за дисципліною «Моделювання теплових процесів», що навчаються за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» / С.О. Федоряченко, Д.В. Гаркавенко – Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 45с.

5. Особливості формування структури і властивостей зони термічного впливу зварних з'єднань із мікролегованих будівельних сталей : монографія [Електронний ресурс] / А.Є. Щудро, К.А. Зіборов, Д.В. Лаухін, О.В. Бекетов, С.О. Федоряченко, І.М. Мацюк, Л.М. Дадіверіна; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Електрон. текст. дані. – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 131 с.