

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ ТА СУДНОВИХ ПАРОВИРОБНИХ
УСТАНОВОК

Код РПНД



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-
педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ ТЕПЛОТИ І МАСИ
В ОДНО-ТА БАГАТОФАЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА І
ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ**

**INTENSIFICATION OF HEAT AND MASS TRANSFER PROCESSES IN SINGLE-
AND MULTI-PHASE ENVIRONMENTS FOR THE PRODUCTION AND USE OF
THERMAL ENERGY**

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий, доктор філософії)

тип дисципліни: нормативна

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно- та багатозфазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» є однією із складових комплексної підготовки аспірантів Ph-D як фахівців у галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G4 «Енерговиробництво» освітньо-наукової програми «Теплоенергетика».

01 квітня 2025 року. – 16 с.

Розробник: Димо Б.В., професор кафедри технічної теплофізики та суднових паровиробних установок, канд. техн. наук, професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатозфазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» узгоджено з гарантом освітньо-наукової програми «Теплоенергетика»

Гарант освітньої програми
д-р техн. наук, професор



Анатолій ШЕВЦОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри технічної теплофізики та суднових паровиробних установок.

Протокол № 8 від «2» квітня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри



Борис ДИМО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатозфазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 3 від «14» 04 2025 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатозфазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатозфазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від «13» 04 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

Зміст

Вступ	4
1.Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання	12
9. Засоби навчання	12
10. Рекомендовані джерела інформації	12
11. Зміни та доповнення	15

Вступ

Анотація

Дисципліна «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатозфазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» є теоретичною основою сукупності знань та навичок щодо створення та експлуатації безпечної та енергоефективної техніки морегосподарського комплексу України, побудованої на принципах блакитної економіки. Метою викладання дисципліни є теоретичні дослідження переносу теплоти і маси в одно-та багатозфазних середовищах такої техніки.

Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння наступного контенту: основні напрями енерго-та ресурсозбереження при проєктуванні безпечних та енергоефективних об'єктів морської інфраструктури, а також при їх виготовленні та випробуваннях; раціональні методи інтенсифікації тепло-і масопереносу; види вторинних енергоресурсів таких установок та шляхи їх утилізації в тому числі низько- та високопотенційних теплових втрат енергії; раціональні методи інтенсифікації процесів очищення від забруднення морської середовища.

Ключові слова: інтенсифікація, передача теплоти, перенос маси, однофазні та багатозфазні середовища

Abstract

The discipline "Intensification of heat and mass transfer processes in single- and multi-phase environments for the production and use of thermal energy" is the theoretical basis of a set of knowledge and skills regarding the creation and operation of safe and energy-efficient equipment of the maritime complex of Ukraine, built on the principles of the blue economy. The purpose of teaching the discipline is theoretical research of heat and mass transfer in single-phase and multi-phase environments of such technology. The task of studying the educational discipline is to master the following content: the main directions of energy and resource conservation in the design of safe and energy-efficient objects of marine infrastructure, as well as in their manufacture and testing; rational methods of intensification of heat and mass transfer; types of secondary energy resources of such installations and ways of their utilization, including low- and high-potential heat losses of energy; rational methods of intensification of the processes of cleaning the marine environment from pollution.

Key words: intensification, heat transfer, mass transfer, single-phase and multiphase environments

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (освітня програма, освітній рівень)	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність G4 «Енерговиробництво» Освітньо-наукова програма «Теплоенергетика»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті університету		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи – 4	Освітньо-науковий рівень третій (доктор філософії, Ph-D)	Лекції	
		15	15
		Практичні заняття	
		15	15
		Самостійна робота	
		60	60
		Індивідуальні заняття	
		–	–
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатофазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» є формування знань у аспірантів відповідно до освітньо-наукової програми таких компетентностей:

- ІК 01. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у теплотехнічній галузі професійної та/або дослідницько-інноваційній діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

- ЗК 03. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері теплоенергетики на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

- СК 06. Здатність ініціювати, розробляти та супроводжувати комплексні інноваційні енергетичні проєкти з урахуванням всіх аспектів їх розташування на об'єктах морської інфраструктури.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення є дисципліна бакалаврсько-го рівня підготовки «Тепломасообмін» та дисципліна магістерського рівня підготовки «Математичне моделювання та оптимізація процесів тепломасообміну».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких програмних результатів навчання:

РН01. Мати концептуальні та методологічні знання з теплоенергетики і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з теплоенергетики, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Оцінка сучасного стану енерго-та ресурсовикористання в об'єктах морської інфраструктури України

Тема 1. Характеристика об'єктів морської інфраструктури України для виробництва, перерозподілу та використання теплової енергії та нормативне забезпечення ефективного енерговикористання в таких об'єктах [1] с. 4-19; [3] с. 7-15; [5] с. 10-20.

Тема 2. Роль процесів тепломасообміну для забезпечення безпечної та економічної роботи об'єктів морської інфраструктури [1] с. 20-32; [5] с. 20-30, с. 77-78.

Змістовий модуль 2. Теоретичні основи інтенсифікації переносу теплоти і маси

Тема 3. Інтенсифікація конвективного теплообміну в однофазовому середовищі та при її фазових перетвореннях [2] с. 8-53; [4] с. 108-127; [6] с. 70-84; [7] с. 87-95.

Тема 4. Інтенсифікація сумісно протікаючих процесів тепло- і масопереносу в багатofазних газорідинних потоках [5] с. 30-50; 9] с. 237-254; [3] с. 32-44, с. 94-154.

Тема 5. Інтенсифікація процесів сепарації і осадження в дисперсних газорідинних потоках 9] с. 20-58, с. 69-113, с. 204-231; [10] с. 29-53, с. 101-115.

Змістовий модуль 3. Інтенсифікація переносу теплоти і маси в об'єктах морської інфраструктури

Тема 6. Теплові двигуни та котельні установки [10] с. 20-24; [12] с. 100-109.

Тема 7. Тепло-і масообмінні апарати [11] с. 7-49.

Тема 8. Теплові насоси та теплові труби [11] с. 7-49.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с/р		лек	пр	лаб	с/р

Змістовий модуль 1. Оцінка сучасного стану енерго-та ресурсовикористання в об'єктах морської інфраструктури України

Тема 1. Характеристика об'єктів морської інфраструктури України для виробництва, перерозподілу та використання теплової енергії та нормативне забезпечення ефективного енерговикористання в таких об'єктах	15	2	-	-	13	15	2	-	-	13
Тема 2. Роль процесів тепломасообміну для забезпечення безпечної та економічної роботи об'єктів морської інфраструктури	15	2	-	1	12	15	2	-	1	12
Разом за змістовим модулем 1	30	4	-	1	25	30	4	-	1	25

Змістовий модуль 2. Теоретичні основи інтенсифікації переносу теплоти і маси

Тема 3. Інтенсифікація конвективного теплообміну в однофазовому середовищі та при її фазових перетвореннях	10	2	-	2	6	10	2	-	2	6
Тема 4. Інтенсифікація сумісно протікаючих процесів тепло- і масопереносу в багатофазних газорідинних потоках	10	2	-	2	6	10	2	-	2	6
Тема 5. Інтенсифікація процесів сепарації і осадження в дисперсних газорідинних потоках	10	2	-	2	6	10	2	-	2	6
Разом за змістовим модулем 2	30	6	-	6	18	30	6	-	6	18

Змістовий модуль 3. Інтенсифікація переносу теплоти і маси в об'єктах морської інфраструктури

Тема 6. Теплові двигуни та котельні установки	11	2	-	2	7	11	2	-	2	7
Тема 7. Тепло-і масообмінні апарати	11	2	-	2	7	11	2	-	2	7
Тема 8. Теплові насоси та теплові труби	8	1	-	4	3	8	1	-	4	3
Разом за змістовим модулем 3	30	5	-	8	17	30	5	-	8	17
Разом за курсом	90	15	-	15	60	90	15	-	15	60

Теми лабораторних робіт

№ з / п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота № 1. Дослідження процесів теплопровідності.	1
2	Лабораторна робота № 2. Дослідження процесів вільної конвекції.	2
3	Лабораторна робота № 3. Дослідження процесів конденсації пари.	2
4	Лабораторна робота № 4. Моделювання процесів сепарації та осадження.	2
5	Лабораторна робота № 5. Дослідження теплопередачі котельних установок	2
6	Лабораторна робота № 6. Дослідження теплопередачі в трубчастому теплообмінному апараті.	2
7	Лабораторна робота № 7. Візуалізація процесів тепло-і масопереносу теплової труби гравітаційного типу.	2
8	Лабораторна робота № 8. Дослідження енергоефективності двофазних гравітаційних термосифонів	2
РАЗОМ		15

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної та заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1 година на 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять – 1 година на 1 заняття;
- підготовка презентацій за темами лекційних занять – мінімум 2 години на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (10-30) годин на 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	8
2	Підготовка та захист лабораторних робіт	8
3	Підготовка аналітичних оглядів	14
4	Підготовка до екзамену	30
РАЗОМ		60

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрації

Набуття здобувачами компетенції забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних занять, лабораторних робіт та самостійної роботи аспірантів.

Основними методами навчання з дисципліни « Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатофазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії » є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Експериментальний метод при практичній роботі на дослідних стендах набуваються навички постановки та проведення теплотехнічного експеримента, обробки та представлення даних досліджень.

3. Проблемний метод, коли на заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань лабораторних робіт проводяться індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

За певними обставинами (бойові дії, карантин) заняття можуть бути проведені дистанційно в режимі відеоконференцій за допомогою онлайн-платформи Zoom.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- підготовка аналітичних оглядів;
- підготовка звітів за темами лабораторних робіт;
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення аспіранта оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в

загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати максимум **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях, виконання завдань та інше).

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на заняттях.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний екзамен надається аспіранту, який з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного екзамену може набрати разом не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Екзамен проводиться у комбінованій формі (письмові відповіді та усний захист). До екзаменаційного білету входить чотири питання. Кожне питання оцінюється у 10 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форма контролю	Максимальна кількість балів
Звіти з лабораторних робіт	$8 \times 3 \text{ бали} = 24 \text{ бали}$
Підготовка аналітичного огляду	$3 \times 12 \text{ балів} = 36 \text{ балів}$
Екзамен	40 балів
Всього	100

Лабораторна робота

Кількість балів	Критерії оцінювання
3	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
2	Робота виконана у встановлений термін. Аспірант виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та невеликі помилки
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Аспірант виконує лабораторну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки
0	Робота не виконувалася

Підготовка аналітичного огляду	Критерії оцінювання
10-12	Зміст роботи відповідає обраній темі, наявність чітко сформульованої проблеми, адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження, наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту, відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання
8-9	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання
5-7	Аспірант відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки
3-4	Аспірант виявляє знання і розуміння більшості положень, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
0-2	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає пред'являемым вимогам. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
<i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 36 (відповідно 3 аналітичних огляда по 12 балів)</i>	

Відповідь на питання екзамену	Критерії оцінювання
9-10	Відповідь логічно побудована, аспірант чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
7-8	Аспірант спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
5-6	Аспірант спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання
3-4	Аспірант невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
1-2	Аспірант невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії
0	Аспірант не дає відповіді на питання білету
<i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 40 (4 питання по 10 балів)</i>	

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля і теми		Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1	Лабораторна робота № 1	3
	T1-T2	Аналітичний огляд № 1	12
ЗМ2	T3	Лабораторна робота № 2	3
	T4	Лабораторна робота № 3	3
	T5	Лабораторна робота № 4	3
	T3-T5	Аналітичний огляд № 2	12
	T6	Лабораторна робота № 5	3
	T7	Лабораторна робота № 6	3
ЗМ3	T8	Лабораторна робота № 7	3
	T8	Лабораторна робота № 8	3
	T6-T8	Аналітичний огляд № 3	12
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Сума			100

9. Засоби навчання

З метою формування у аспірантів наукової професійної компетентності в освітньому процесі використовуються такі засоби навчання:

- мультимедійна техніка;
- комп’ютерна система та мережа Internet;
- бібліотечні фонди.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

- [1]. Горбов В.М. Суднова енергетика та Світовий океан : підручник/В.М. Горбов, І.О. Ратушняк, Є.І. Трушляков, О.К. Чередніченко. – Миколаїв : НУК, 2007. – 496 с.
- [2]. Димо Б.В. Енергетичний аудит електротехнічних систем та обладнання: навчальний посібник/ Б.В. Димо, М.О. Нагорний, В.І. Пилипчак, І.Р. Різун – Миколаїв : Видавництво Південнослов’янського інституту КСУ, 2011. – 172 с.
- [3]. Луняка К.В. Розрахунки в дисципліні Теплотехнологічні процеси та установки: навчальний посібник / К.В. Луняка, Б.В. Димо, Н.Б. Андрєєва, І.В. Калініченко. - Херсон : Вид. ХНТУ, 2019. - 166 с.

- [4]. Кузнецов В.В. Утилізаційні котли газотурбінних установок: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ В.В. Кузнецов, С.А. Кузнецова, С.М. Мовчан, Д.Н. Соломонюк. – Миколаїв : НУК, 2011. – 248 с.
- [5]. Письменний Є.М. Теплообмін та аеродинаміка пакетів поперечно-оребренних труб. - Київ : Альтпрес, 2004. - 244 с.
- [6]. Романовський Г.Ф. Сучасні газотурбінні агрегати: навчальний посібник / Г.Ф. Романовський, С.І. Сербін, В.М. Патлайчук. – Миколаїв : НУК, 2008.- Т 2. – 420 с.
- [7]. Наливайко В.С. Суднові двигуни внутрішнього згоряння: підручник / В.С. Наливайко, Б.Г. Тимошевський, С.Г. Ткаченко. - Миколаїв : видавець Торубара В.В., 2015. - 332 с.
- [8]. Kalinin, E.K.(2001). Efficient Surfaces for Heat Exchanges, Fundamentals and Design. - New York. - 392 p.
- [9]. Khalatov, A.A. (2005). Heat Transfer and Fluid Mechanics over Suffice Identations (Dimples), NASU, IFT. - Kiev. - 2005. - 64 p.
- [10]. Kays, W. M. (2018). Compact Heat Exchanges / W.M. Kays, and A.L. London, 3-rd ed., Mc Grow Hill. - New York. - 347 p.

Допоміжна література

- [11]. Димо Б.В. Оцінка енергетичної ефективності теплових систем: навчальний посібник / Б. В. Димо, В. І. Пилипчак. – Київ : Технології і ремонт, 2008. – 144 с.
- [12]. Gorton, R.L., Ratcliffe J.T. Comparison of Nusselt Number and Drag Coefficient at Screen-covered and Smooth Cylinders in Crossflow. Transaction of the ASME. Journal of Heat Transfer. Vol. 96, ser. C, № 2, 1974. – P. 163-164.
- [13]. Ryzhkov, S.V. Prevention of Environmentall Pollution by Industrial Waste. Congress of Marine Technology / S.V. Ryzhkov, B.V. Dymo, A.A. Yepifanov, V.G. Kouznetsov // Athens, Greece, 1990. – P. 124-127.

Інформаційні ресурси в Inteunet

1. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Наукова бібліотека НУК ім. адм. Макарова. Режим доступу: <https://ua.lib.nuos.edu.ua>.
3. <https://ua.wikipedia.org> .
4. <https://www.teplo-polis.com.ua>.
5. <https://www.youtube.com> .

6. <https://ep3.nuwm.edu.ua>.
7. Вища освіта України: журнал. URL: <https://wou.npu.edu.ua/> .
8. Google Scholar або Google Академія: пошукова система і некомерційна бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування. URL: <https://scholar.google.com.ua/>
9. Портал полегшення процедури оформлення наукових джерел відповідно до вимог Вищої атестаційної комісії (БАК) України та проходження нормоконтролю при написанні публікацій, курсових, дипломних, дисертацій та інших наукових робіт. URL: www.vak.org.ua
10. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua> ;
<http://www.nau.kiev.ua> ; <http://www.ukrpravo.kiev.ua> ;
<http://www.liga.kiev.ua> .
11. Методологія науки. URL: <http://www.inter-pedagogika.ua> .
12. Харківська державна наукова бібліотека ім. Короленка. URL: <http://korolenko.kharkov.com> .

11. Зміни та доповнення

ДОДАТОК

**Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни
«Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно- та
багатофазних середовищах для виробництва і використання теплової
енергії»
Теми лекцій**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Разом		

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Разом		

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни « Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси в одно-та багатофазних середовищах для виробництва і використання теплової енергії» розглянуто на засіданні кафедри Технічної теплофізики та суднових паровиробних установок

Протокол №__ від «__»_____202 р.

Завідувач кафедри _____

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни _____ узгоджено з гарантом освітньої-наукової програми « Інтенсифікація процесів переносу теплоти і маси... » доктор техн. наук, професор, професор начальної-наукового центру “Морської інфраструктури” НУК

Гарант освітньої програми _____ **Анатолій ШЕВЦОВ**