

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор ННІ енергетики,  
автоматики і енергозбереження  
\_\_\_\_\_ (Каплун В.В.)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри теплоенергетики  
протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

В.о. завідувача кафедри  
\_\_\_\_\_ (Антипов Є.О.)

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Теплоенергетика»  
\_\_\_\_\_ (Горобець В.Г.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

галузь знань 14 – "Електрична інженерія"  
спеціальність 144 - «Теплоенергетика»  
ННІ – «Енергетики, автоматики і енергозбереження»  
кафедра «Теплоенергетики»  
розробник: професор, д.т.н. Горобець Валерій Григорович

1. Опис навчальної дисципліни  
Основи наукових досліджень  
 (назва)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Галузь знань	14 – Електрична інженерія	
Спеціальність	144 – Теплоенергетика	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Освітній рівень	Магістр	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Форма контролю	<i>Іспит</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4-й	
Семестр	8-й	
Лекційні заняття	<i>14 год.</i>	
Практичні, семінарські заняття	<i>14 год.</i>	
Лабораторні заняття	<i>год.</i>	
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	
Курсова робота	<i>год.</i>	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

**2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1 Мета - засвоєння майбутніми інженерами-теплоенергетиками теоретичних основ наукових досліджень при вивченні процесів переносу і

гідродинаміки, раціонального використання тепло енергоресурсів та захисту навколишнього середовища.

1.2 Завдання - підготовка бакалаврів до наукової діяльності в області сучасних і пріоритетних методах підвищення рівня вирішення енергетичних проблем, у тому числі вивчення основ наукових досліджень процесів переносу і гідродинаміки теплообмінних пристроїв. Основне завдання вивчення дисципліни полягає у підготовці студентів до наступних етапів навчання.

1.3. Вимоги до знань та умінь, набутих у процесі вивчення дисципліни.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- Основні принципи методів наукових досліджень;
- Основи наукових досліджень і чисельних розрахунків теплоенергетичних пристроїв;
- Основні напрямки наукових досліджень

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні уміти:

- застосовувати основні принципи наукових досліджень;
- використовувати сучасні принципи наукових досліджень, теоретичні підходи в математичному моделюванні при проектуванні теплових машин і теплоенергетичних установок різного призначення;
- давати техніко-економічне обґрунтування прийнятих інженерних рішень на основі наукових досліджень.

**Набуття компетентностей:**

*Загальні компетентності (ЗК):*

**ЗК1.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**ЗК2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК3.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК5.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК6.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК7.** Здатність працювати в команді.

**ЗК8.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК9.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ЗК10.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

### **Фахові компетентності (ФК):**

**ФК1.** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

**ФК2.** Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

**ФК3.** Здатність проєктувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

**ФК4.** Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

**ФК5.** Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.

**ФК6.** Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

**ФК7.** Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

**ФК8.** Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

**ФК9.** Здатність розробляти плани і проєкти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

**ФК10.** Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

**ФК11.** Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

**ФК12.** Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.

**ФК13.** Здатність демонструвати розуміння розвитку сфери теплоенергетики та агросектору шляхом переходу від традиційних до відновлювальних джерел енергії.

**ФК14.** Здатність застосовувати набуті знання при побудові та експлуатації біоенергетичних систем для сфери теплоенергетики та агросектору з оцінкою їх впливу на довкілля

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	П	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.. Основи поняття, інформаційна база і основи теоретичних досліджень												
Тема 1. Основні поняття наукових досліджень	20	2		2		15						
Тема 2. Інформаційна база наукового дослідження	20	2		2		15						
Тема 3. Теоретичні дослідження	20	3		3		15						
Разом за змістовим модулем 1	60	7		7		45						
Змістовий модуль 2. Основні принципи експериментальних досліджень												
Тема 1. Експериментальні дослідження	20	2		2		15						
Тема 2. Визначення похибок в експериментальних дослідженнях	20	2		2		15						
Тема 3. Оформлення результатів наукового дослідження	20	3		3		15						
Разом за змістовим модулем 2	60	7		7		45						
Курсовий проект (робота) з _____ <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	120	14		14		90						

### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття наукових досліджень.	7
2	Основні напрямки теоретичних досліджень в теплоенергетиці	7
3	Принципи експериментальних досліджень.	7
4	Методи обробки експериментальних даних	9

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
3		
4		

## 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня

1. Дайте визначення наукових досліджень.
2. Що таке наукові дослідження?
3. Вкажіть основні поняття наукових досліджень.
4. Що таке теоретичні дослідження?
5. Опишіть основні принципи теоретичних досліджень.
6. Що таке нелінійні рівняння тепломасообміну?
7. Що таке аналітичні та чисельні методи розв'язку рівнянь переносу?
8. Вкажіть методи розв'язку рівнянь тепло масообміну в процесах переносу тепла і маси.
9. Викладіть методи теорії подібності в процесах тепломасообміну.
10. Наведіть основні принципи експериментальних досліджень.
11. Які основні прилади використовуються при експериментальних дослідженнях процесів гідродинаміки і теплообміну?
12. Які основні методи обробки експериментальних даних.
13. Що таке похибка вимірювання?
14. Як оформляються результати наукових досліджень?

## 8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

1. В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
  - словесні (лекція);
  - наочні (ілюстрація, демонстрація).

2. В аспекті логічності та мислення:
  - пояснювально-ілюстративні (презентація);
  - репродуктивні (короткі тестові завдання).
3. В аспекті керування навчанням:
  - навчальна робота під керівництвом викладача;
  - самостійна робота під керівництвом викладача.
4. В аспекті діяльності в колективі:
  - методи стимулювання (додаткові бали за реферати, статті, тези).
5. В аспекті самостійної діяльності:
  - навчальний модуль: структурно-логічні схеми; вибіркові тести.

### **9. Форми контролю**

Основними формами організації навчання під час вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень» є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні заняття, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота студентів.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, здача модульних тестів на elearn та здача іспиту за період вивчення дисципліни.

### **10. Розподіл балів, які отримують студенти**

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

<b>Рейтинг здобувача вищої освіти, бали</b>	<b>Оцінка національна за результатами складання</b>	
	<b>екзаменів</b>	<b>заліків</b>
90 – 100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з підсумкової атестації  $R_{\text{па}}$  (іспит, до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{па}}$$

## 11. Методичне забезпечення

Наявність комп'ютерних класів, рекомендована література, методичні вказівки.

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Горобець В.Г. Основи теплотехніки. 2019. ЦП Компринт, 400 с.
2. Теплотехніка / [упор. Б.Х. Драганов, О.С. Бессараб, А.А. Долінський та ін.] ; під ред. Б.Х. Драганова. – [2-е вид.]. – Київ: в-во «Фірма «ІНКОС», 2005. – 400 с.
3. Горобець В.Г. Теплотехніка та використання теплоти в сільському господарстві. – Київ. –ЦП «Компринт». 2015. – 389 с.
4. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи. 2018. ЦП Компринт, 393 с.
5. Горобець В.Г. Когенераційні установки. - Київ. –ЦП «Компринт». 2016. – 300 с.

### Додаткова література

1. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи. 2018. ЦП Компринт, 393 с.
2. Горобець В.Г. Когенераційні установки. - Київ. –ЦП «Компринт». 2016. – 300 с.

## 13. Інформаційні ресурси

1. . Тепловые насосы в теплоснабжении...  
<http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/61396/14-Dolinsky.pdf?sequence=1>
2. Термодинамические основы тепловых насосов  
[http://window.edu.ru/resource/285/67285/files/Wasjkow\\_ucheb.pdf](http://window.edu.ru/resource/285/67285/files/Wasjkow_ucheb.pdf)
3. Использование солнечной энергии в системах теплоснабжения. Курсовое проектирование  
[https://www.bsatu.by/sites/default/files/field/publikatsiya\\_file/ispolzovanie-solnechnoy-energii-v-sistemah-teplosnabzheniya-kursovoe-proektirovanie.pdf](https://www.bsatu.by/sites/default/files/field/publikatsiya_file/ispolzovanie-solnechnoy-energii-v-sistemah-teplosnabzheniya-kursovoe-proektirovanie.pdf)
4. Современные технологии энергосбережения  
[file:///C:/Users/User/Downloads/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F\\_27.02.2017.PDF](file:///C:/Users/User/Downloads/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_27.02.2017.PDF)