

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету енергетики,
електроніки та інформаційних
технологій

_____ В.Л. Коваленко

« _____ » _____ 2020

Організація, планування та управління виробництвом

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки

магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 144 «Теплоенергетика», 145 «Гідроенергетика»

(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Теплоенергетика», «Гідроенергетика»

Укладач /Укладачі: **Чейлитко А.О. докт.техн.наук, доцент**

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри теплоенергетики та
гідроенергетики

Протокол № __ від “__” _____ 2020 р.
Завідувач кафедри теплоенергетики та
гідроенергетики

(підпис)

А.О. Чейлитко

(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Факультету енергетики, електроніки та
інформаційних технологій

Протокол №__ від “__” _____ 2020 р.
Голова науково-методичної ради
факультету енергетики, електроніки та
інформаційних технологій

(підпис)

А. І. Безверхий

(ініціали, прізвище)

2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14 Електрична інженерія (шифр і назва)	Вибіркова	
		Цикл дисциплін професійної та практичної підготовки	
Розділів – 4	Спеціальність 144 Теплоенергетика (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150		1-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 8	Освітньо-професійна програма Теплоенергетика	28 год.	10 год.
		Практичні	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
	Рівень вищої освіти: магістерський	108 год.	136 год.
		Вид підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень в теплоенергетиці та гідроенергетиці» є ознайомлення студентів з основними засадами побудови та проведення наукових досліджень, а також формування професійних умінь та навиків в теплоенергетичній та гідроенергетичній галузі.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень в теплоенергетиці та гідроенергетиці» є придбання знань і навичок з побудови та проведення наукових досліджень. Навчити студента:

- методам математичного планування експерименту;
- статистичним методам при обробці даних;
- складати математичні моделі різних процесів.
- застосування вище перерахованих заходів в науковому дослідженні.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

наукове обладнання та методи проведення досліджень по спеціальності; основні вимоги до складання та оформлення звіту про закінчену науково-дослідницьку роботу.

вміти:

використовуючи знання з фундаментальних і інженерних дисциплін, математичного планування експерименту, статистичних методів при обробці

даних, електронних обчислювальних машин, складання математичних моделей різних процесів, застосовувати їх для наукового дослідження функціонування енергетичних систем і окремих їх елементів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

1. Здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при проектуванні та експлуатації енергетичного обладнання.

2. Здатність застосувати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в енергетичній галузі.

3. Здатність розробляти, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію енергетичного обладнання.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Основи наукових досліджень в теплоенергетиці та гідроенергетиці» тематично пов'язана та базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Тепломасообмін», «Використання вторинних енергоресурсів», «Гідрогазодинаміка», «Нормування», «Нагнітачі та теплові двигуни».

Вона забезпечує виконання на необхідному рівні магістерської роботи.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Методи теоретичних та експериментальних досліджень

Тема 1. Загальні відомості про науку

Загальні відомості про науку. Наукові дослідження, їх особливості та етапи. Предмет та об'єкт дослідження. Методи та засоби дослідження.

Тема 2. Загальні положення планування експерименту

Загальні положення планування експерименту. Розробка плану-програми експерименту.

Розділ 2. Наукова аналітика за допомогою інформаційних інструментів Web of Science

Тема 3. Техніки спеціалізованого пошуку в Web of Science

Можливості розширеного пошуку / advanced search в Web of Science Core Collection. Складання пошукових запитів за допомогою полів пошуку та логічних операторів. Пошук в пристатейній бібліографії. Аналіз інформації в спеціалізованих базах даних і регіональні індекси наукового цитування на платформі Web of Science.

Тема 4. Аналітична система InCites: порівняльний аналіз продуктивності та ефективності наукової діяльності

Оглядовий семінар по аналітичному ресурсу InCites. Основні показники та нові функції інструменту для всебічної оцінки наукової діяльності. Створення базових і призначених для користувача звітів на

підставі даних Web of Science і їх використання для планування наукової діяльності.

Розділ 3. Дослідження та випробування теплотехнічних апаратів

Тема 5. Дослідження та обробка експериментальних даних

Статистичні похибки та їх усунення. Основні поняття вимірювання. Статистичні методи оцінки вимірювань. Інтервальна оцінка за допомогою довірчої вірогідності. Встановлення мінімальної кількості вимірювань. Усунення грубих похибок. Дослідження та обробка експериментальних даних. Основні поняття вимірювання

Тема 6. Дослідження в теплоенергетиці та гідроенергетиці

Дослідження у теплотехніці та гідроенергетиці. Норми. Прилади при проведенні досліджень. Обробка експериментальних даних по створенню теплоізоляційних матеріалів.

Розділ 4. Випробування апаратів теплотехнології

Тема 7. Випробування парових та водогрійних котлів

Випробування, як предмет наукового дослідження. Випробування парових та водогрійних котлів. Методика теплотехнічних випробувань парових стаціонарних котлів з природною циркуляцією

Тема 8. Пневматичні та гідравлічні випробування трубопроводів

ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». Загальні положення. Послідовність проведення випробувань. Звіт випробувань.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пр.	лаб	сам. роб	Інд роб		л	пр.	лаб.	сам роб	Інд роб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Методи теоретичних та експериментальних досліджень												
Тема 1. Загальні відомості про науку.	17	2	4	-	11	-	17	2	4	-	11	-
Тема 2. Розробка плану-програми експерим.	17	2	-	-	15	-	17	-	-	-	17	-
Разом за розділом 1	34	4	4	-	26	-	34	2	4	-	28	-

Розділ 2. Наукова аналітика за допомогою інформаційних інструментів Web of Science												
Тема 3. Техніки спеціалізован. пошуку в Web of Science.	20	4	6	-	10	-	20	2	-	-	18	-
Тема 4. Аналітична система InCites.	20	6	-	-	14	20	-	-	-	-	-	20
Разом за розділом 2	40	10	6	-	10	14	40	2	-	-	18	20
Розділ 3. Дослідження та випробування теплотехнічних апаратів												
Тема 5. Дослідження та обробка експериментальних даних	18	4	4	-	10	-	18	2	-	-	16	-
Тема 6. Дослідження в теплоенергетиці та гідроенергетиці	18	2	-	-	16	-	18	-	-	-	18	-
Разом за розділом 3	36	6	4	-	26	-	36	2	-	-	34	-
Розділ 4. Випробування апаратів теплотехнології												
Тема 7. Випробування парових та водогрійних котлів	20	4	-	-	-	16	20	2	-	-	-	18
Тема 8. Пневматичні та гідравлічні випробування трубопроводів	20	4	-	-	16	-	20	2	-	-	18	-
Разом за розділом 4	40	8	-	-	16	16	40	4	-	-	18	18
Усього годин	150	28	14	-	78	30	150	10	4	-	98	38

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Загальні відомості про науку. Наукові дослідження, їх особливості та етапи.	2	2
2	Загальні положення планування експерименту. Розробка плану-програми експерименту.	2	
3	Інформаційна платформа Web of Science: зміст, можливості, застосування	2	2
3	Техніки спеціалізованого пошуку в Web of Science	2	
4	Аналітична система InCites: порівняльний аналіз продуктивності та ефективності наукової діяльності	2	
4	Створення базових і призначених для користувача звітів на підставі даних Web of Science	2	
4	Методи та засоби дослідження у Scopus та Web of Science	2	
5	Статистичні похибки та їх усунення	2	
5	Дослідження та обробка експериментальних даних	2	2
6	Дослідження у теплотехніки. Класифікація. Норми.	2	
7	Випробування, як предмет наукового дослідження	2	2
7	Випробування парових та водогрійних котлів	2	
8	Пневматичні випробування трубопроводів	2	
8	Гідравлічні випробування трубопроводів	2	2
Разом		28	10

6. Теми практичних (семінарських/лабораторних) занять

№ теми з/прогр	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
Практичні заняття			
1	Порівняння теплових схем систем теплопостачання	2	2
1	Побудова hs діаграм систем теплопостачання	2	2
3	Наукова аналітика у Web of Science	6	
5	Дослідження та обробка експериментальних даних по створенню теплоізоляційних матеріалів	4	
Разом з практичних занять		14	4

7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Опрацювання теоретичного матеріалу. Розрахунок теплової схеми КЕС	11	11
2	Опрацювання теоретичного матеріалу.	15	17
3	Опрацювання теоретичного матеріалу, реєстрація та аналітичний пошук у Web of Science	10	18
4	Опрацювання теоретичного матеріалу, цитування міжнародних статей за тематикою магістерської роботи. Виконання першого розділу індивідуального завдання.	14	20
5	Вивчення теоретичного матеріалу. Аналіз експериментальних досліджень по створенню теплоізоляційних кремнеземистих матеріалів.	10	16
6	Вивчення теоретичного матеріалу. Аналіз експериментальних досліджень по створенню теплоізоляційних гідросилікатних матеріалів.	16	18
7	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання другого розділу індивідуального завдання.	16	18
8	Підготовка до підсумкового контролю	16	18
Разом		108	136

Індивідуальне завдання

Мета індивідуального завдання: детальніша і ґрунтовніша проробка лекційного матеріалу; перевірка та контроль ступеня засвоювання теоретичного матеріалу; формування у студентів передбачених робочою програмою вмінь.

Тема: індивідуальна, згідно з темою магістерської роботи

Індивідуальне завдання передбачає з'ясування основних енергетичних характеристик об'єкту дослідження магістерської роботи та дослідження функціональних особливостей предмету дослідження магістерської роботи.

8. Види контролю і система накопичення балів

<i>Вид контролю</i>	<i>Бали</i>
Тестування за темою 1-4	20
Захист практичної роботи №1	5
Захист практичної роботи №2	5
Виконання індивідуального завдання	10
Поточний контроль №1	40
Тестування за темою 5-8	20
Захист практичної роботи №3	10
Захист практичної роботи №4	10
Поточний контроль №2	40
Підсумковий контроль	20

Аудиторні контрольні роботи представляють собою опитування, яке проводиться у письмовій формі і представляє собою відповіді на питання, що засвідчують теоретичний рівень засвоєння матеріалу студентами. Опитування містить 5 запитань, кожне з яких оцінюється в 1 бал.

Захист лабораторних робіт представляє собою відповіді на контрольні запитання, що наводяться в методичних вказівках до виконання лабораторних робіт. Звіт з лабораторної роботи оформлюється згідно до вимог. Оцінка за лабораторну роботу складається з таких складових: вірно виконана робота з обґрунтованим висновком – 1 бал; складання звіту – 1 бал; вірні відповіді на 3 контрольних запитання викладача – 3 бали. Максимальний бал за захищену лабораторну роботу – 5 балів.

Виконання індивідуального завдання підтверджує практичні навички та уміння. Розподіл балів за виконання індивідуального завдання наведено в таблиці.

<i>Вид розрахунку</i>	<i>Бали</i>
Визначення актуальної теми та цілей дослідження	5
Визначення задач дослідження	5
Визначення об'єкту та предмету дослідження	5
Виконання 1 розділу індивідуального завдання	15
Визначення методів дослідження	5
Аналіз задачі дослідження авторами України за останні 5 років	5
Аналіз задачі дослідження зарубіжними авторами за останні 5 років	5
Виконання 2 розділу індивідуального завдання	15
Загальна кількість балів за індивідуальне завдання	30

Підсумковий контроль представляє собою тестові завдання з 20 питань. Максимальна кількість балів за тест – 40.

Відповіді на перші 10 питань оцінюються загальною кількістю 10 балів (1 вірна відповідь 1 бал) інші 10 - оцінюються загальною кількістю 30 балів (1 вірна відповідь 3 бали).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Проектування та оптимізація систем теплопостачання: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА напряму 144 “Теплоенергетика” денної і заочної форми навчання / ЗДІА; уклад.: А.О.Чейлитко – Запоріжжя. : Вид-во ЗДІА, 2016. – 200 с.
2. Чижов С.Є. Навчально-методичний посібник з дисципліни "Дослідження та випробування апаратів теплотехнології". Запоріжжя. ЗДІА, 2012. - 112с.
3. Чейлитко, А.О. Формування теплофізичних властивостей елементів конструкцій теплового захисту шляхом створення прогнозованих пористих структур [Текст]: монографія / А. О. Чейлитко. — Запоріжжя: ЗДІА, 2017. — 318 с.
4. Павленко, А.М. Теоретичні основи формування теплофізичних властивостей теплоізоляційних матеріалів шляхом управління процесами тепломасообміну в пористих структурах : монографія / А.М. Павленко, А. О. Чейлитко. — Запоріжжя : ЗДІА, 2018. — 296 с.
5. Чейлитко, А.О. Формування пористих структур інтерметалідних каталізаторів : монографія / А.О.Чейлитко, К.В. Белоконь, О.А. Жеребцов, М.А. Носов— Запоріжжя : ЗДІА, 2018. — 208 с.
6. Чейлитко, А. О. Ресурсозберігаючі технології в системах теплового захисту силового обладнання: монографія / А. О. Чейлитко, С.В. Ільїн, Ю.В. Бондаренко, Т.В. Черненко. — Запоріжжя : ЗНУ, 2019. — 208 с.
7. Чейлитко, А. О. Формування пористої структури та властивостей теплоізоляції з вуглецевих композиційних матеріалів для електровакуумного обладнання / А.О. Чейлитко., Г.В. Карпенко, С.В. Ільїн, О.І. Шараєва — Запоріжжя : ЗНУ, 2019. — 170 с.

Додаткова:

1. Енергоаудит [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації центру безперервної освіти : навч.-метод. посібник / С. В. Ільїн, А. О. Чейлитко, І. М. Мних ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2018. - 130 с.
2. Грушко И.М., Сиденко В.М.. Основы научных исследований. - Харьков: Вища школа, 1983. - 224 с.(11 прим.).
3. Основы научных исследований / Глущенко И.М., Пинскер А.Е., Полянчиков О.И., Трикило А.И. / Под ред. И.М. Глущенко. - Киев: Вища школа, 1983. - 158 с. (1 прим.).
4. Основы научных исследований в черной металлургии / Под ред. Ю.Н. Яковлева. – Киев-Донецк: Вища школа, 1985. - 205 с.(взф - 74 прим., н.т.л. - 2 прим., уч.аб. – (20 прим.)
5. Основы научных исследований: Теплоэнергетика / Дикий Н.А., Халатов А.А.; под ред. Г.М. Доброва. - К.: Вища школа, 1985. - 223 с. (1 прим.).

6. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: в 2-х кн. Пер. с англ. - М.: Мир, 1986. - 670 с. (2 прим.).
7. Методы оптимизации. Моисеев Н.Н., Иванилов Ю.П., Столярова Е.М. - М.: «Наука», 1978. - 352 с. (1 прим.).
8. Зайченко Ю.П., Шумилова С.А. Исследование операций: Сборник задач. – 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища школа, 1990. - 239 с. (1 прим.).
9. Конаков П.К. Теория подобия и ее применение в теплотехнике. – М-Л.: Госэнергоиздат, 1959. - 208 с. (1 прим.).
10. Турчак Л.И. Основы численных методов: Учеб. пособие. - М.: Наука, 1987. - 320 с.(1 прим.)
11. Численные методы теории конвективного теплообмена. Безуглый В.Ю., Беляев Н.М.. - М.-Киев-Донецк: Вища шк., 1984. - 176 с.(1 прим.)
12. Семененко М.П. Методы обработки и анализа измерений в научных исследованиях. - Киев; Донецк: Вища школа, 1983. - 240 с. (1 прим.).

Інформаційні ресурси:

1. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=15030> (дата звернення 15.10.2019) – Назва з екрана.
2. Курс «Основи наукових досліджень в теплоенергетиці та гідроенергетиці» в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Moodle. – Режим доступу: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8671> (дата звернення 22.10.2019) – Назва з екрана.

Погоджено
з навчальним відділом

« _____ » _____