

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖУЮ”

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

2024 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії енергосистем
протокол № _____ від “___” _____ 2024 р.

завідувач кафедри

(Антипов Є.О.)

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Теплоенергетика»

(Шеліманова О.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи експлуатації і ремонту енергообладнання»

«галузь знань 14 Електрична інженерія

спеціальність 144 - «Теплоенергетика»

освітня програма - Теплоенергетика

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробники: доцент, к.т.н., Шеліманова Олена Віталіївна

Київ – 2024

Опис навчальної дисципліни
Основи експлуатації і ремонту енергообладнання

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	14 – "Електрична інженерія"	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	144 – «Теплоенергетика»	
Спеціалізація		
Освітній рівень	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	_____120_____	
Кількість кредитів ECTS	_____4.0_____	
Кількість змістових модулів	_____2_____	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____ (назва)	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	_____4_____	
Семестр	_____7_____	
Лекційні заняття	_____30_____ год.	
Практичні, семінарські заняття	_____15_____ год.	
Лабораторні заняття	_____15_____ год.	
Самостійна робота	_____60_____ год.	
Індивідуальні завдання	_____ год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	_____4_____ год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни - здобуття майбутніми інженерами-енергетиками теоретичних знань і практичних навичок експлуатації теплоенергетичного устаткування і систем тепло- та газопостачання сільського господарства для забезпечення їх надійної роботи.

Завдання дисципліни - підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих рішень по ефективній експлуатації теплоенергетичних пристроїв і систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: \

- правила експлуатації котельних установок, автономних джерел теплової енергії, теплових мереж та газового господарства;
- нормативні документи технічної експлуатації теплоенергетичного устаткування, систем тепло- і газопостачання.

вміти: ..

- вирішувати практичні завдання експлуатації теплоенергетичного устаткування та мереж тепло- і газопостачання, забезпечення їх безаварійної роботи;
- приймати відповідні заходи при виникненні неполадок в роботі устаткування, а також в аварійних ситуаціях;
- вирішувати питання організації ремонтних робіт обладнання котельних та систем тепло- і газопостачання;
- правильно оформляти документацію про монтаж, приймання в експлуатацію та ремонт устаткування;
- кваліфіковано враховувати вимоги екології та раціонального природокористування в умовах експлуатації та при проектуванні теплоенергетичного обладнання.

.....

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність

ІК1. Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

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.

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.

Спеціальні фахові компетентності (СК):

СК1. 1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

СК5. 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.

СК6. Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

СК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

СК8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

СК10. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Експлуатація теплогенеруючого устаткування _____
(назва)

Тема лекційного заняття 1. Паливне господарство _____

Паливне господарство для твердого палива. Склади твердого палива. Підготовка і доставка до споживача мазуту. Газопостачання котельних природним та зрідженим газом.

Тема лекційного заняття 2. Експлуатація парових котлів

Підготовка стаціонарного парового котла до роботи. Розпалювання котла, який працює на твердому, рідкому та газоподібному паливі. Підключення котла до загальної парової магістралі та догляд за ним під час нормальної експлуатації. Зупинка котла: короткочасна, планова, аварійна.

Тема лекційного заняття 3. Особливості експлуатації водогрійних котлів.

Неполадки в роботі водогрійних котлів та заходи по їх запобіганню. Аварійна зупинка водогрійного котла. Способи консервації котлів.

Тема лекційного заняття 4. Водний режим парових та водогрійних котлів.

Показники якості води. Способи пом'якшення води. Метод катіонного обміну для зменшення тимчасової жорсткості води. На- каті-онування.

Тема лекційного заняття 5. Технічне освідчення та ремонт котельних установок

Внутрішній огляд котла. Типові пошкодження теплообмінних поверхонь. Гідравлічні випробування. Види ремонту. Організація ремонтних робіт.

Змістовий модуль 2. Експлуатація систем тепло- і газопостачання (назва)

Тема лекційного заняття 6. Експлуатація автономних джерел теплопостачання.

Експлуатація теплогенераторів, електрокотлів, калориферів. Технічне обслуговування ДЕС

Тема лекційного заняття 7. Особливості експлуатації тепломереж в сільській місцевості.

Пуск водяних теплових мереж в роботу: заповнення мережі водою, встановлення циркуляції та пускове регулювання мережі. Гідравлічна стійкість теплової мережі. Забезпечення надійності роботи систем теплопостачання. Методи виявлення та ліквідації аварій теплових мереж. Захист мереж від внутрішньої та зовнішньої корозії.

Тема лекційного заняття 8. Експлуатація газопроводів та споруд на них.

Монтаж та приймання в експлуатацію побутової газової апаратури. Експлуатація внутрішньодомового газового устаткування. Планово-профілактичні та аварійно-відновлювальні роботи в газовому господарстві.

Тема лекційного заняття 9. Експлуатація установок, що використовують поновлювані джерела енергії.

Монтаж та приймання в експлуатацію геліоводонагрівних установок. Особливості експлуатації вітроустановок . Установка та введення в експлуатацію теплового насосу

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. Експлуатація теплогенеруючого устаткування												
Тема 1. Паливне господарство.		2				8						
Тема 2. \ Експлуатація парових котлів		6	2	2		7						

Тема 3. Особливості експлуатації водогрійних котлів		2			7						
Тема 4. Водний режим парових та водогрійних котлів		3	2	4	8						
Тема 5. Технічний огляд і ремонт котлів		2	3	2							
Разом за змістовим модулем 1	60	15	7	8	30						
Змістовий модуль 2. Експлуатація систем тепло- і газопостачання											
Тема 6. Експлуатація автономних джерел теплової енергії		3	2	2	8						
Тема 7. Експлуатація теплових мереж.		4	2	2	6						
Тема 8. Основи експлуатації газового господарства.		3	2		8						
Тема 9. Експлуатація установок, що використовують поновлювані джерела енергії		4	2	3	8						
Разом за змістовим модулем 2	60	15	8	7	30						
Усього годин	120	30	15	15	60						
Курсовий проект (робота) з _____ <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>		-	-	-	-		-	-	-		-
Усього годин											

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Контроль температури полум'я за допомоги пірометра	2
2.	Вивчення основ експлуатації контрольно-вимірювальних пристроїв і запірної арматури	4
3	Пом'якшення води методом Na- катіонування	3
4	Визначення коефіцієнта теплопередачі нагрівального приладу.	2
5	Вивчення режимів роботи та визначення показників енергетичної ефективності сонячної системи теплопостачання	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення способів визначення та ліквідації несправностей в роботі допоміжного обладнання котельної	6
2	Вивчення режимів роботи та основ експлуатації теплогенератора	3
3	Вивчення основ експлуатації установок, що використовують поновлювані джерела енергії	6

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення температури котлової води за допомогою термопари”	15
2	Визначення пробного тиску при гідравлічних випробуваннях	15
3	Розрахунок параметрів елеватора теплового пункту	15
4	Визначення іспитового тиску і тривалості випробувань газопроводів й устаткування ГРП і ГРУ	15

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- іспит;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові роботи;
- захист лабораторних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні,);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

- іспит;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати,
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn
 - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=642>
 - підручники, навчальні посібники, практикуми;
1. Б.Х Драганов, В.В.Іщенко, О.В.Шеліманова. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем. К.:Аграрна освіта. 2017.-230 с.
 2. . Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів <https://dnaop.com/html/89/doc->
 3. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж <https://dnaop.com/html/33778/doc-pravilatehnicnoji-jekspluataciji-teplovihustanovok-i-merezh>
 4. ДБН.2.5-20:2018 Газопостачання
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Технології обслуговування і ремонту енергообладнання" В.І, Троханяк, О. В. Шеліманова, Київ: Видавництво ЦП Компрінт, 2019. – 40 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2017/06/kerivnitstvo_v3.pdf

Спорудження сонячних колекторів для гарячої води

<https://garmix.yaroslav-kozak.com/heating/montazh-soniachnykh-kolektoriv/> МОНТАЖ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

https://aik.com.ua/catalog/instr_mini_pro.pdf КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ Геотермальний тепловий насос