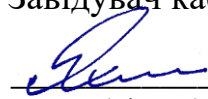


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН
(підпис)

«02» вересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ

освітньо-професійна програма **Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка**

спеціальність **141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

галузь знань **14 Електрична інженерія**

освітній ступінь **Бакалавр**

факультет **Інженерно-технологічний**

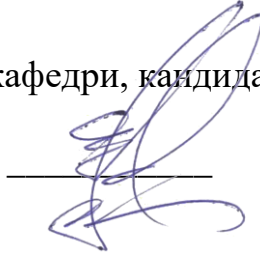
Полтава
2024 – 2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теплотехніки» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.
спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Мова викладання – державна.

Розробник: ІВАНОВ Олег, доцент кафедри, кандидат технічних наук, доцент

«02» вересня 2024 року

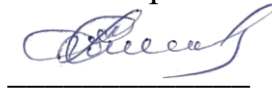


Олег ІВАНОВ

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти
протокол від «02» вересня 2024 року

Погоджено гарантом освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

«02» вересня 2024 року



Анатолій СЕМЕНОВ

Схвалено головою ради
з якості вищої освіти
спеціальності «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
протокол від «02» вересня 2024 року



Юлія БАСОВА

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова
Рік навчання (курс)	1 (141EEE_бд_2024)
Семестр	II
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Вид підсумкового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні та практичні знання щодо раціонального використання теплоти в електроенергетиці, економії теплоти і палива, ефективному використанню теплотехнічного обладнання в електричній галузі.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: фізика.

4. Компетентності:

Загальні:

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність працювати автономно.

Фахові:

- ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
- ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

5. Програмні результати навчання:

- ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
- ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікувальними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах	Знати основні принципи та закономірності взаємного перетворення роботи та теплоти
	Розуміти принцип роботи та конструктивні схеми теплотехнічних установок електрогенеруючих підприємств
	Знати теоретичні та реальні цикли роботи теплотехнічних установок електрогенеруючих підприємств
ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем	Оцінювати енергетичну ефективність роботи теплотехнічних установок електрогенеруючих підприємств

6. Методи навчання:

- Словесні: лекція, розповідь, пояснення;
- Наочні: ілюстрування, демонстрування;
- Практичні: тезування, анотування; лабораторні роботи.

7. Програма навчальної дисципліни

- Тема 1. Теоретичні основи теплотехніки.
- Тема 2. Перший закон термодинаміки.
- Тема 3. Аналіз основних термодинамічних процесів.
- Тема 4. Термічний к.к.д. 2-й закон термодинаміки.
- Тема 5. Цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання і компресорів.
- Тема 6. Водяна пара та вологе повітря.
- Тема 7. Течія газів і пари.
- Тема 8. Цикли паросилових установок.
- Тема 9. Ідеальні цикли холодильних установок.
- Тема 10. Основи теорії тепло- та масообміну.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин (141EEE_бд_2024)			
	Денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	лаб.р.	с.р.
Тема 1. Теплотехніка, вагомість та значимість дисципліни.	6	2	4	0

Тема 2. Перший закон термодинаміки.	10	2	2	6
Тема 3. Основні термодинамічні процеси.	8	2	0	6
Тема 4. Другий закон термодинаміки.	8	2	0	6
Тема 5. Теоретичні цикли двигунів внутрішнього згорання і поршневих компресорів.	8	0	2	6
Тема 6. Водяна пара та вологе повітря.	8	2	0	6
Тема 7. Течія газів і пари.	6	0	0	6
Тема 8. Теоретичні цикли паросилових та газотурбінних установок.	8	2	0	6
Тема 9. Теоретичні цикли холодильних установок та теплових насосів.	8	0	2	6
Тема 10. Основи теорії тепло- та масообміну. Теплопровідність.	20	2	6	12
Усього годин	90	14	16	60

8. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма (141EEE_бд_2024)
1	Тема 1. Лабораторна робота 1. Вивчення приладів термометрування і способів вимірювання температури.	2
2	Тема 1. Лабораторна робота 2. Вивчення приладів для вимірювання тиску та вологості повітря.	2
3	Тема 2. Лабораторна робота 3. Визначення питомої ізобарної теплоємності речовини	2
4	Тема 5. Лабораторна робота 4. Дослідження робочого процесу поршневого компресора.	2
5	Тема 9. Лабораторна робота 5. Дослідження роботи компресійної холодильної установки	2
6	Тема 10. Лабораторна робота 6. Дослідження тепловіддачі за вільним рухом повітря	4
7	Тема 10. Лабораторна робота 7. Теплопередача в радіаторі	2
	Разом	16

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма (141EEE_бд_2023)
1	Тема 2. Перший закон термодинаміки.	6
2	Тема 3. Аналіз основних термодинамічних процесів.	6
3	Тема 4. Термічний к.к.д. 2-й закон термодинаміки.	6
4	Тема 5. Цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання і компресорів.	6
5	Тема 6. Водяна пара та вологе повітря.	6

6	Тема 7. Течія газів і пари.	6
7	Тема 8. Цикли паросилових установок.	6
8	Тема 9. Ідеальні цикли холодильних установок.	6
9	Тема 10. Основи теорії тепло- та масообміну.	12
Разом		60

10.Індивідуальне завдання

Не передбачено.

11.Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах	Виконання завдань та опитування на лабораторних роботах Тестування за темами самостійної роботи
ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем	Виконання завдань та опитування на лабораторних роботах Тестування за темами самостійної роботи

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти		Разом
	<i>Виконання завдань та опитування на лабораторних роботах</i>	<i>Тестування за темами самостійної роботи</i>	
Тема 1. Теоретичні основи теплотехніки.	20	4	24
Тема 2. Перший закон термодинаміки.	10	4	14
Тема 3. Аналіз основних термодинамічних процесів.	-	4	4
Тема 4. Термічний к.к.д. 2-й закон термодинаміки.	-	4	4

Тема 5. Цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання і компресорів.	10	4	14
Тема 6. Водяна пара та вологе повітря.	-	4	4
Тема 7. Течія газів і пари.	-	4	4
Тема 8. Цикли паросилових установок.	-	4	4
Тема 9. Ідеальні цикли холодильних установок.	10	4	14
Тема 10. Основи теорії тепло- та масообміну.	10	4	14
Тестування за темами самостійної роботи	-	40	40
Разом	60	40	100

Шкала та критерії оцінювання

Виконання завдань та опитування на лабораторних роботах

Кількість балів	Критерії оцінювання
10 (максимальна)	здобувач розуміє принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання підприємств електроенергетичного комплексу, повноцінно здатний визначати параметри режимів роботи теплоенергетичних установок
8	здобувач розуміє принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання підприємств електроенергетичного комплексу, але не в достатній мірі здатний визначати параметри режимів роботи теплоенергетичних установок
6	здобувач розуміє принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання підприємств електроенергетичного комплексу, але не достатньо здатний визначати параметри режимів роботи теплоенергетичних установок
4	здобувач не повністю розуміє принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання підприємств електроенергетичного комплексу, але не здатен до опанування прикладним програмним забезпеченням
2	здобувач не розуміє принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання підприємств електроенергетичного комплексу, не здатен визначати параметри режимів роботи теплоенергетичних установок
0 (мінімальна)	Лабораторна робота не виконана, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Тестування за темами самостійної роботи (максимально 40 балів за 10 тестових питань)

Кількість балів за кожне питання	Критерії оцінювання
4 (максимальна)	Відповідь вибрана правильно, здобувач обґрунтовує свій вибір і відмінно розуміється на формулюваннями та поняттями, що в повній мірі для формування компетентностей та отримати програмні результати навчання у здобувача вищої освіти

3	Відповідь вибрана правильно, але здобувач обґрунтовує свій вибір, але плутається з формулюваннями та поняттями, що частково дає можливість оцінити формування компетентностей та отримати програмні результати навчання у здобувача вищої освіти
2	Відповідь вибрана правильно, але здобувач при обґрунтуванні свого вибору плутається з формулюваннями та поняттями, що частково дає можливість оцінити формування компетентностей та отримати програмні результати навчання у здобувача вищої освіти
1	Відповідь вибрана правильно, але здобувач плутається з формулюваннями та припускається суттєвих помилок, що частково дає можливість оцінити формування компетентностей та отримати програмні результати навчання у здобувача вищої освіти
0 (мінімальна)	Відсутність відповіді на питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене під час вивчення навчальної дисципліни

Матеріально-технічні засоби: нагрівальний термостат ТС-60 – 1 шт., муфельна піч МП-2УМ – 1 шт., лабораторний термометр ТЛ-4 – 1 шт., термометр ТТЖ-М – 1 шт., манометричний термометр ТПГ-СК – 1 шт., електронний термометр опору – 1 шт., лабораторні зразки термоелектричних пірометрів – 2 шт., хромель-копелева термопара – 1 шт., аналоговий термометр-мілівольтметр ММП 06 – 1 шт., цифровий мультиметр типу DT9208 – 1 шт., тариувальна таблиця термоелектричних пірометрів – 1 шт., скло-полімерна повітряна система трубопроводів – 1 шт., рідинні манометри: U-подібний – 1 шт., тягонапоромер ТДЖ – 1 шт., тягонапоромер ТНЖ-Н – 1 шт.; компенсаційний манометр ММ-250 – 1 шт., електронний датчик тиску МРХ-5004 – 1 шт., мікроконтролерний засіб обробки електричних сигналів – 1 шт., електронний датчик атмосферного тиску НР03МА – 1 шт., пружинний барометр – 1 шт., волосяний гігрометр М-68 – 1 шт., статичний психрометр ВІТ-1 – 1 шт., аспіраційний психрометр МВ-4М – 1 шт., електронний датчик вологості НІН-4000 – 1 шт., поршневий манометр МП-60 – 1 шт., набір каліброваних тягарців – 10 шт., лабораторні зразки пружинних манометрів – 5 шт., експериментальна установка для вивчення питомої теплоємності повітря – 1 шт., напівпровідникові цифрові датчики DS18B20 – 15 шт., вимірювальний комплекс з таймером та цифро-сегментною індикацією температури – 1 шт., автотрансформатор ЛАТР-250 – 1 шт., електронагрівник ніхромовий типу ТЕН-2,2 – 1 шт., ватметр Д50042 – 1 шт., штангенциркуль – 1 шт., двохциліндровий поршневий компресор – 1 шт., механічний індикатор МАІ – 1 шт., інженерний калькулятор – 1 шт., демонстраційний стенд з парокомпресійним холодильним агрегатом – 1 шт., побутовий холодильник «Кодри» – 1 шт., калориметрична ємкість – 1 шт., експериментальна установка для вивчення тепловіддачі за вільним рухом повітря ЛТКП-50 – 1 шт.,

калориметрична установка із нагнітачем повітря – 1 шт., рідинний радіатор обігрівача автомобіля М-2141 – 1 шт., ШІМ регулятор електронагнітача повітряного потоку – 1 шт., рідинний насос SUP 25-4,0 U180 – 1 шт., газовий витратомір (лічильник) G9 з електронним імпульсним перетворювачем – 1 шт., рідинний лічильник КВБ-10 – 1 шт.

Програмне забезпечення та електронні ресурси: Google Docs, Internet-браузери, мережа Wi-fi, мультимедійне забезпечення (проектор), проєкційний екран, презентації, дошка аудиторна, Електронна бібліотека ПДАУ (<https://lib.pdaa.edu.ua>), Електронний репозитарій ПДАУ (<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080>)

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія «Теплотехніка».

13. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання

Практичні завдання, завдання із самостійної роботи, звіти лабораторних занять, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного оцінювання відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю становить не більше 2 разів із навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом інженерно-технологічного факультету за участі кафедри механічної та електричної інженерії). Оцінка повторного складання є остаточною. Перескладання екзамену (заліку) для підвищення позитивної оцінки можливе 1 раз на підставі заяви студента. Перездати можливо не більше 4 дисциплін за увесь період навчання

- щодо академічної доброчесності

У процесі навчання магістранти мають дотримуватися засад академічної доброчесності та загальноприйнятих норм етичної поведінки, котрі регулюються Кодексом академічної доброчесності і Кодексом про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем. Співпраця здобувача вищої освіти з іншими учасниками освітнього процесу має базуватися на принципах поваги, партнерства, взаємодопомоги, відповідальності, соціальної справедливості, дотримання ділового етикету

- щодо відвідування занять

Відвідування занять є обов'язковим. За наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись з використанням технологій дистанційного навчання за погодженням із деканом факультету.

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти

На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті. Набуття відповідних

результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (із документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету

- щодо оскарження результатів оцінювання

Урегулювання порядку оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в ПДАУ регулюється «Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ», «Положення про оцінювання результатів навчання з.в.о. в ПДАУ», «Положення про атестацію з.в.о. та екзаменаційну комісію у ПДАУ», «Положення про порядок вирішення конфліктних ситуацій у ПДАУ»

14.Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А. Теплотехніка. Київ, 2021. 400 с.
2. Kreith, F., Manglik, R. and Bohn, M. (2019) Principles of HEAT TRANSFER. Stamford: Cengage Learning.
3. Дідур В.А., Стручаєв М.І. Теплотехніка. Київ, 2019. 233 с.
4. Іванов О.М. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня Бакалавр спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної і заочної форми навчання. Полтава, 2021. 56 с.

Допоміжні

1. Миронов О. С., Брижа М. Р., Бойко В. Б., Золотовська О. В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла. Дніпро, 2019. 424 с.
2. Драганов Б.Х. Основи теплотехніки і гідравліки. Київ, 2019. 223 с.
3. Недужий А.О., Алабовский Н.А. Технічна термодинаміка та теплопередача. Київ, 2019. 220 с..

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт бібліотеки Полтавського державного аграрного університету [Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://www.pdaa.edu.ua/content/biblioteka>
2. Електронний репозитарій Полтавського державного аграрного університету [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/>