

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОНТРОЛЬ ТА ОБЛІК ЕНЕРГОНОСІЇВ»



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Освітня програма	Інжиніринг теплових процесів і систем
Тривалість викладання	весняний семестр (11, 12 чверті)
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	1 година
практичні:	2 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2226>

Кафедра, що викладає теплового інжинірингу та енергетичних технологій



Викладач:

Шишко Юлія Вікторівна

Доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри ТІЕТ

Персональна сторінка

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/shishko.php>

E-mail:

Shyshko.Yu.V@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Контроль та облік енергоносіїв» присвячена комплексному вивченню систем управління енергоресурсами підприємств та установ, аналізу споживання енергоресурсів, впровадження заходів із підвищення енергоефективності та зниження витрат. Студенти ознайомляться з сучасними технологіями обліку та контролю споживання енергії, а також з принципами ефективного управління енергетичними ресурсами. Значна увага приділяється методам збору, обробці й аналізу даних про споживання енергоносіїв, використаних спеціалізованого програмного забезпечення та інструментів для моніторингу споживання. Окремо розглядаються питання використання засобів вимірювальної техніки при проведенні енергетичних обстежень. Важливим елементом курсу є нормативно-правова база, що включає законодавчі акти, стандарти й норми, які регулюють облік та використання енергоносіїв. Практична частина курсу передбачає моделювання ситуацій на реальних кейсах та виконання практичних завдань.

Курс спрямований на формування теоретичних і практичних навичок, які забезпечують впровадження й керування системами обліку енергоресурсів, зниження витрат, підвищення ефективності та відповідності стандартам сталого розвитку.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, спрямованих на облік та раціональне використання енергетичних ресурсів, зниження витрат та підвищення енергоефективності підприємств та об'єктів комунальної сфери. Ці компетентності охоплюють широкий спектр знань і практичних навичок щодо технологій вимірювання та обліку різних видів енергоносіїв, застосування сучасних технологій моніторингу та вимірювання, а також, розробки оптимальних рішень для зниження енергетичних витрат.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- знати і розуміти законодавчі вимоги, стандарти й норми у сфері обліку та контролю енергоносіїв;
- здійснювати вибір технічних засобів обліку та систем контролю енергоносіїв;
- виконувати аналіз методів моніторингу та збору даних про споживання енергоресурсів;
- використовувати засоби вимірювальної техніки при проведенні енергетичних обстежень об'єктів різного призначення.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- знати основні принципи управління енергетичними ресурсами виходячи з фундаментальних концепцій енергоефективності та енергозбереження;
- знати сучасні методи та інструменти обліку енергоносіїв;
- обґрунтовано вибирати засоби вимірювань, структуру інформаційно-вимірювальних комплексів та систем;
- вміти виконувати аналіз даних щодо енергоспоживання та ідентифікувати можливості для зменшення витрат енергії.

4. Структура курсу

Вид заняття	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Загальні положення організації обліку енергоносіїв. Загальні відомості про метрологію. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічна система України.	10

Вид заняття	Внесок в загальну оцінку, %
2. Фізичні величини. Систематизація фізичних величин. Вимірювання фізичних величин. Класифікація похибок.	10
3. Засоби вимірювальної техніки. Класифікація засобів вимірювальної техніки. Умови вимірювань. Повірка і калібрування засобів вимірювальної техніки.	10
4. Класифікація приладів для теплотехнічних вимірювань. Вимірювання температури. Вимірювання тиску і розрідження. Вимірювання витрат і кількості речовини. Аналіз складу газів.	10
5. Система обліку та контролю споживання паливно-енергетичних ресурсів. Організація обліку теплової енергії. Організація обліку електричної енергії.	10
6. Використання засобів вимірювальної техніки при проведенні енергетичних обстежень.	10
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Порівняння точності вимірювання температури термометрами різних типів.	5
2. Порівняння точності вимірювання тиску манометрами різних типів.	5
3. Оцінка величини систематичної похибки вимірювань.	10
4. Розрахунок надійності вимірювальних приладів.	10
5. Енергетичне обстеження системи освітлення навчальних аудиторій	10
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Використовуються мультимедійні матеріали, дистанційна платформа Moodle, платформа MS Teams, активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс 365.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2 Критерії оцінювання поточної контрольної роботи

В курсі навчальної дисципліни передбачено **дві** поточних контрольних роботи, кожна з яких містить теоретичну та практичну частину.

Теоретична частина кожної з поточних контрольних робіт містить **20 тестових запитань**, кожне з яких оцінюється у 3 бали. Загалом за теоретичну частину контрольної роботи отримується максимум 60 балів.

Практична частина кожної з поточних контрольних робіт містить 4 завдання, з них: **2 тестових практичних завдання** (задачі), кожне з яких оцінюється у 8 балів (максимум 16 балів) та **2 практичних завдання** (задачі) **відкритого типу**, кожне з яких оцінюється у 12 балів (максимум 24 бали).

Практичне завдання (задача) **відкритого типу** при правильному вирішенні оцінюються в 12 балів, причому:

- 12 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- 9 балів – відповідність еталону, без одиниць виміру або з помилками в розрахунках;
- 6 балів – незначні помилки у формулах чи графіках, без одиниць виміру;
- 3 бали – присутні суттєві помилки у рішенні;
- 0 балів – рішення не наведене.

Загалом за кожну поточну контрольну роботу отримується максимум **100 балів**.

Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів при виконанні кожної з поточних контрольних робіт складатиме **не менше 60 балів**. Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни утворюється як середнє значення з оцінювання двох поточних контрольних робіт:

$$\bar{X} = 0,5 \cdot X_1 + 0,5 \cdot X_2,$$

де X_1 – оцінка за першу поточну контрольну роботу;

X_2 – оцінка за другу поточну контрольну роботу.

6.3 Критерії оцінювання підсумкової роботи.

У випадку, якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час тижня контрольних заходів.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи. Білет включає запитання з усієї теоретичної та практичної частини курсу:

25 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали (разом 50 балів).

2 відкритих питання, які оцінюються в 5 балів кожне (разом 10 балів),

4 практичних завдання (задачі) **відкритого типу**, які при правильному вирішенню оцінюються в 10 балів кожна (разом 40 балів), причому:

- 10 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- 8 балів – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;

- 5 балів – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- 3 бали – присутні суттєві помилки у рішенні;
- 1 бал – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- 0 балів – рішення не наведене.

Отримані бали за відкриті та закриті відповіді та задачі додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати **100 балів**.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка"
https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft

Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Теплотехнічні вимірювання і прилади: навч. посіб. / А. Ф. Курилов, В.М. Козін. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 189 с.
2. Співак О.Ю. Теплотехнічні вимірювання та прилади. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 137 с.
3. Метрологія та стандартизація в теплоенергетиці [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 144 «Теплоенергетика»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського / УПА (м. Харків); уклад.: Л.О. Кєсова, В.І. Промоскаль, В.В. Червоний. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,54 Мбайт). – Київ: КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2018. – 451с.
4. Облік води і газу: Навчальний посібник / Лут М.Т., Радько І.П., Волошин С.М. – ЦП «Компринт», 2015. – 216 с.
5. Лут М.Т., Радько І.П. Технічні засоби і системи обліку електричної енергії: Навчальний посібник / Лут М.Т., Радько І.П. – ЦП «Компринт», 2015. – 439 с.

Додаткові

1. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення. З Поправкою (ІПС № 8-96).
2. Енергоефективні технології: навчальний посібник / А.С. Мандрика та ін.; за заг. ред. А.С. Мандрики – Суми: Сумський державний університет, 2021. – 330 с.
3. <https://sies.gov.ua/regulyatorna-diyalnist/proekti-regulyatornih-aktiv/proiekt-zakonu-ukrainy-pro-derzhavnyi-enerhetychnyi-kontrol-12022024>
4. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <http://saee.gov.ua/>.