

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Енерготехнологічні установки»



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	технічні спеціальності
Освітня програма	інжиніринг теплових процесів і систем
Тривалість викладання	весняний семестр (3, 4 квартали)
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	34 години
практичні:	17 години
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає

теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



Викладачі:

Перерва Валерія Яківна

доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ЕП

Персональна сторінка

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

E-mail:

Pererva.V.Ya@nmu.one

1. Анотація до курсу

Даний курс створено для формування у здобувачів вищої освіти основних понять функціонування та експлуатації енерготехнологічних установок, що використовуються для виробництва та перетворення енергії. У курсі розглядаються різні типи енергетичних установок, зокрема котельні, турбінні генератори, а також основи їхньої взаємодії в енергетичних системах. Технології очищення газів та води.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – засвоєння знань, необхідних для розуміння принципів роботи енергетичних установок, що використовуються в різних галузях промисловості. Сформувати у студентів компетенції щодо ефективного використання енергоносіїв, оптимізації енергетичних процесів, а також забезпечення безпечної та екологічно чистої експлуатації енергетичних систем.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- визначати термодинамічні властивості водяної пари;
- розраховувати витрати палива та ККД агрегатів;
- складати теплові баланси технологічних агрегатів та визначати питому витрату палива.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- розуміти основні властивості енергоносіїв та особливості їх постачання, виробництва і споживання на промислових підприємствах;
- знати основні схеми і конструкції теплотехнологічних установок та методи раціонального використання теплоти, палива, електроенергії і вторинних енергоресурсів при здійсненні теплотехнологічних процесів;
- знати класифікацію, принцип дії теплотехнічного обладнання (компресорні машини, пристрої очищення газу, пристрої для очищення стічної води) та особливості їх експлуатації;
- вміти виконувати розрахунки процесів горіння та вибирати обладнання для спалювання різних видів палива;
- вміти користуватися діаграмою водяної пари та виконувати розрахунки термодинамічних процесів пари.

Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Склад твердого та рідкого палива; зольність, вологість та вміст летких речовин у паливі; рідке паливо; газоподібні палива; теплота згоряння палива; умовні характеристики палива; механізм виділення тепла при згорянні.	5
2. Підготовка твердого, рідкого та газоподібного палива до процесу спалювання	5

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
3. Системи приготування пилу. Типи млинів для подрібнення твердого палива. Основні компоненти пилосистем.	5
4. Роль котельної установки в загальній системі енергетичних агрегатів ТЕС. Загальна теплова схема котельного агрегату. Рух основних енергоносіїв в межах котельного агрегату. Підготовка живильної води для котла	10
5. Парові турбіни з багатоступеневим конструктивом. Теоретичні принципи роботи ступенів турбін	5
6. Основні механізми уловлювання пилу. Класифікація пиловловлювачів та оцінка ефективності їх роботи	5
7. Пристрої для сухої та мокрої очистки газів	5
8. Системи водопостачання та очищення стічних вод. Обладнання для водопостачання та очистки стічних вод	5
9. Високоєфективна когенерація. Закон України про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу	5
10. Системи енергетичної рекуперації в промисловості	5
11. Системи енергетичної рекуперації в побуті	5
ПРАКТИКА	
1. Розрахунок горіння палива.	10
2. Балансові рівняння котельного агрегату	10
3. Водяна пара. Діаграма водяної пари . Визначення ККД котельного агрегату та ТЕС	10
4. Розрахунок корисної кількості тепла гвинтового компресору.	10
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>).

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. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

7.6. Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачу вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які будуть 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

Базові

1. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи: Навчальний посібник // – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 380 с.
2. Основи теплової енергетики: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: А. В. Борисенко, В. А. Пешко. – Електронні текстові дані (1 файл: 41,9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 149 с .
3. Конспект лекцій по дисципліні «Теплоенергетичні системи промислових підприємств» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 144 –Теплоенергетика / Укл. Клімов Р.О. – Кам'янське: ДДТУ, 2016. – 77 с.
4. А.В. Грицун, А. П. Єленич, В.Б. Рябошапка. Теоретичні основи

теплотехніки. Методичні вказівки для підготовки фахівців освітнього рівня перший бакалаврський студентів інженерно-технологічного факультету галузі знань 13 Механічна інженерія, спеціальність 133 Галузеве машинобудування, освітньо-професійна програма Галузеве машинобудування. Вінниця, ВНАУ, 2023. 97 с.

5. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні. / Київ. Мінрегіон України. 2014. С.65
6. Буданов В.О., Мілованов В.І. Нагнітачі та теплові двигуни. Підручник. Одеса. ФОП Бондаренко М.О., 2018 р., 342с.

Додаткові

- 1 Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: www.zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc.
- 2 Arthur M. Greene (Author). Heat Engineering: A Text Book of Applied Thermodynamics, for Engineers and Students, in Technical Schools (Classic Reprint) Paperback. 2017. 484 p.
- 3 Варламов Є.М., Квасов В.А., Брук В.В., Берешко І.М. Моніторинг навколишнього природного середовища. Концептуальні положення, 2016.-188с.

Інформаційні ресурси

- 1 Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ. Голосіївський проспект, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
- 2 Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://gnbt.gov.ua/>.
- 3 Сайт Бібліотека електронних книг -<http://book-gu.ru/2013/03/turbiny-2/>.