

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ»



Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Спеціальність	G4 Енерговиробництво
Спеціалізація	G4.02 Теплоенергетика
Освітня програма	Інжиніринг теплових процесів і систем
Тривалість викладання	осінній семестр (1, 2 чверті)
Кількість кредитів	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні:	2 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6947>

Кафедра, що викладає Теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



Викладач:

Шарабура Тетяна Андріївна

Доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ТІЕТ

Персональна сторінка

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

E-mail:

Sharabura.T.A@nmu.one

1. Анотація до курсу

При вивченні дисципліни розглядаються види та джерела енергії, характеристика енергоносіїв промислових підприємств, їх виробництво та споживання, а також процеси перетворення енергії. Аналізуються характеристики різних видів палив та перетворення енергії палива в теплову і електричну. Вивчається енергогенеруюче обладнання для вироблення теплової та електричної енергії, а також процес когенерації з розглядом методик їх розрахунку.

Розглядаються питання побутового теплопостачання при застосуванні різних систем. Вивчаються основні фактори впливу теплоенергетики на довкілля та приділяється увага питанням захисту навколишнього середовища від забруднюючих речовин.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – вивчення основ енергопостачання, енергорозподілу, енерговикористання на сучасних теплоенергетичних підприємствах, а також надання базових знань про фізичну суть явищ та основи процесів і будову устаткувань, які використовуються в теплоенергетиці, в тому числі при експлуатації котелень, теплових мереж і електростанцій.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- користуватись термінологією, що вживається для характеристики основного обладнання в енергетиці;
- розуміти основи виробництва та розподілу енергоносіїв на промислових підприємствах та в комунальній теплоенергетиці;
- володіти методами розрахунку основних процесів в теплотехнологічних установках;
- оцінювати енергоефективність роботи теплоенергетичного устаткування;
- володіти способами захисту довкілля від шкідливого впливу генерації, використання та перетворення різних видів енергії.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- знати та розуміти основні положення з фізики та хімії, що характеризують теплові процеси при роботі теплоенергетичного устаткування;
- знати основні поняття та теоретичні відомості у сфері теплоенергетики;
- знати основні схеми і конструкції теплотехнологічних установок та методи раціонального використання теплоти, палива, електроенергії і вторинних енергоресурсів при здійсненні теплотехнологічних процесів;
- вміти користуватися ІС – діаграмою водяної пари та виконувати розрахунки термодинамічних процесів пари;
- вміти складати теплові баланси технологічних агрегатів та визначати питому витрату палива;
- виконувати розрахунки різних характеристик енергоносіїв та параметрів енергоспоживання;
- проводити розрахунки окремих видів технологічного устаткування;
- розуміти вплив теплоенергетичних систем на навколишнє середовище та можливості їх вдосконалення для зменшення негативних екологічних наслідків;
- володіти знаннями основних властивостей енергоносіїв та особливостей їх постачання, виробництва і споживання;
- знати класифікацію, принцип дії теплотехнічного обладнання (компресорні машини, пристрої очищення газу, пристрої для очищення стічної води, котли-утилізатори) та особливості їх експлуатації.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Енергопостачання споживачів	12
1.1. Енергія, її види та джерела	
1.2. Енергоносії, їх характеристика та розподіл	
1.3. Паливо і його характеристики	
2. Енергогенеруюче обладнання	12
2.1. Вироблення теплової енергії	
2.2. Вироблення електричної енергії	
2.3. Когенерація	
3. Побутове теплопостачання	12
3.1. Класифікація системи теплопостачання	
3.2. Централізоване теплопостачання	
3.3. Тепло в комунальному секторі	
4. Виробництво енергоносіїв та водопостачання	12
4.1. Виробництво стисненого повітря та кисню	
4.2. Вторинні енергетичні ресурси	
4.3. Водопостачання споживачів	
5. Захист навколишнього середовища	12
5.1. Промислові забруднення та їх вплив на навколишнє середовище	
5.2. Очищення відхідних газів енергетичних агрегатів	
5.3. Очистка стічних вод підприємств	
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Енергія та енергокористування	5
2. Паливо та розрахунок його характеристик	5
3. Тепловий баланс та визначення параметрів роботи котельного агрегата	5
4. Водяна пара. IS-діаграма водяної пари	5
5. Комбінований спосіб енерговиробництва	5
6. Розрахунок потреби теплової енергії при централізованому опаленні будівлі	5
7. Розрахунок потреби теплової енергії при індивідуальному опаленні будівлі	5
8. Розрахунок одноступеневого поршневого компресора	5
9. Розрахунок розсіювання в атмосфері шкідливих речовин, які містяться у викидах промислових підприємств	5
10. Визначення ефективності роботи пиловловлюючих установок	5
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Мультимедійні матеріали, аналітичне та вимірювальне обладнання кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій та ЦККНО «Інноваційна геоенергетика», дистанційна платформа Moodle, платформа MS Teams, активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

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. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів складатиме не менше 60 балів.

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 **12 запитань**, з яких 10 - прості тести (1 правильна відповідь) та 2 відкритих питання. Загалом за теоретичну частину контрольної роботи отримується максимум **60 балів**, тобто 60% від оцінки за дисципліну.

Практична частина кожної з поточних контрольних робіт містить **2 практичних завдання (задачі) відкритого типу**. Загалом за практичну частину контрольної роботи отримується максимум **40 балів**, тобто 60% від оцінки за дисципліну.

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.

Якщо здобувач не писав одну з контрольних робіт або не згоден з оцінкою за дану дисципліну, він пише **підсумкову роботу**, яка містить **25 запитань**, з яких 20 - прості тести (1 правильна відповідь), 2 відкритих питання та 3 тестових практичних завдання (задачі), за яку може отримати максимум **100 балів**, тобто 100%.

6.3. Критерії оцінювання поточної контрольної роботи.

10 тестових завдань з трьома варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 4 бали (**разом 40 балів**).

2 відкритих питання, які при правильному поясненні оцінюються в 10 балів кожне (**разом 20 балів**).

2 практичних завдання (задачі) відкритого типу, що при правильному вирішенню оцінюються в 20 балів (**разом 40 балів**), причому:

- 20 балів – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- 15 балів – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- 10 балів – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- 5 балів – присутні суттєві помилки у рішенні;
- 1 бал – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- 0 балів – рішення не наведене.

6.4. 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, яка включає запитання з усієї теоретичної та практичної частини курсу. Білет складається з **20 тестових завдань** з трьома варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 3 бали (**разом 60 балів**), **2 відкритих питань**, правильне пояснення яких оцінюється в 5 балів (**разом 10 балів**), **3 тестових практичних завдань (задач)**, правильне вирішення яких оцінюється в 10 балів (**разом 30 балів**).

Отримані бали за відкриті та закриті тести та відкриті питання 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 «Основи теплоенергетики». За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

- 1 Шарабура Т. А. Основи теплоенергетики [Електронний ресурс]: конспект лекцій з дисципліни «Основи теплоенергетики» для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Інжиніринг теплових процесів і систем» зі спеціальності G4 Енерговиробництво за спеціалізацією G4.02 Теплоенергетика / Т. А. Шарабура; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 94 с.
- 2 Мінаковський В.М. Теплотехнологічні процеси та установки: посіб. /В.М. Мінаковський. – К.: НТУУ «КПІ», 2019. – 128 с.
- 3 Теплоенергетичні установки. Конспект лекцій для здобувачів першого

(бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання. Харків. ДБТУ; уклад.: С.О. Поляшенко, О.В. Єсіпов.– Харків: [б. в.], 2023.–109 с.

- 4 Джерела енергії: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальностей 144 «Теплоенергетика» та 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.В. Дубровська, В.І Шкляр. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 71 с.
- 5 Бедрій Я.І. Промислова екологія. Навчальний посібник. / Я.І. Бедрій. – К.:Кондор, 2016. – 374с.
- 6 Караїм О. А. Промислова екологія : методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. - 80 с.

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.

Інформаційні ресурси

- 1 Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ. Голосіївський проспект, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.