

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Техногенний вплив на навколишнє середовище об'єктами
теплоенергетики»



Ступінь освіти	<u>доктор філософії</u>
Спеціальність	<u>144 Теплоенергетика</u>
Освітня програма	<u>Інжиніринг теплових процесів і систем</u>
Тривалість викладання	<u>весняний семестр 4 чверть</u>
Кількість кредитів	<u>4 кредити ЄКТС (120 годин)</u>
Заняття:	
лекції:	<u>3 години на тиждень</u>
практичні:	<u>2 години на тиждень</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

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

Дисципліна «Техногенний вплив на навколишнє середовище об'єктами теплоенергетики» присвячена вивченню екологічних викликів, пов'язаних із діяльністю теплоенергетичних об'єктів, і пошуку рішень для їх мінімізації. Курс охоплює аналіз джерел і масштабів забруднення, спричинених теплоенергетикою, дослідження механізмів впливу на довкілля, а також розгляд сучасних підходів до їх попередження та усунення.

У рамках дисципліни здобувачі освіти розглядають основи техногенного впливу теплоенергетичних об'єктів на довкілля; аналіз джерел забруднення: викиди в атмосферу, скиди у водні об'єкти, утворення твердих відходів; вплив

теплоенергетики на компоненти екосистем; екологічну модернізацію теплоенергетичних підприємств; інноваційні технології зниження викидів та управління відходами; сучасні методи екологічного моніторингу, моделювання техногенних процесів та оцінки їхнього впливу.

Даний курс підготує здобувачів освіти до професійної діяльності в галузі екологічного менеджменту, енергетики та охорони довкілля, спрямованої на досягнення балансу між виробництвом енергії та збереженням природного середовища.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів освіти системних знань про техногенний вплив об'єктів теплоенергетики на навколишнє середовище, вивчення механізмів утворення забруднюючих речовин, їх розповсюдження в екосистемах, а також методів зниження негативного впливу та застосування екологічно безпечних технологій у теплоенергетиці.

Завдання курсу:

- вивчення основних типів забруднень (газоподібних, рідких, твердих) при роботі об'єктів теплоенергетики та механізмів їх утворення;
- аналіз характеристик викидів, відходів і скидів теплоенергетичних підприємств;
- визначення масштабів впливу на атмосферу, водні ресурси та ґрунти;
- дослідження існуючих підходів до очищення викидів, переробки та утилізації відходів;
- розгляд сучасних технологій енергоефективності та зменшення шкідливого впливу;
- ознайомлення з системами екологічного моніторингу та контролю;
- ознайомлення з інструментами та технологіями контролю забруднень;
- дослідження впливу забруднень на природні компоненти середовища (повітря, вода, ґрунти).

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- вміти аналізувати джерела та масштаби техногенного впливу об'єктів теплоенергетики;
- знати механізми утворення основних забруднюючих речовин на об'єктах теплоенергетики та їх вплив на компоненти навколишнього середовища;
- розуміти принципи функціонування технологій зниження техногенного впливу;
- визначати основні ризики, пов'язані з функціонуванням теплоенергетичних об'єктів, та розробляти заходи їх мінімізації;
- застосовувати інноваційні підходи до модернізації технологічних процесів для забезпечення сталого розвитку;
- знати методи та засоби моніторингу стану навколишнього середовища, зокрема повітря, водних ресурсів та ґрунтів;
- використовувати інструменти екологічного моніторингу та моделювання для оцінки впливу об'єктів теплоенергетики;
- вміти оцінювати ефективність технологій очищення та нейтралізації викидів теплоенергетики.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	
1. Аналіз сучасного стану проблеми забруднення атмосферного повітря тепловими електростанціями	15
Аналіз впливу теплових електростанцій на навколишнє природне середовище. Взаємодія ТЕС та навколишнього середовища. Особливості енергетичних палив, що визначають екологічні характеристики ТЕС.	
2. Техногенне навантаження на довкілля та методи його зниження	15
Помислові відходи ТЕЦ. Джерела викидів забруднювальних речовин в атмосферу. Джерела впливу на гідросферу. Джерела впливу на літосферу. Активні та пасивні методи зниження техногенного навантаження.	
3. Шляхи зменшення негативного впливу ТЕС на навколишнє середовище	15
Основні напрями зменшення викидів і скидів ТЕС у навколишнє середовище. Класифікація котельних установок для спалювання палива з огляду на їх екологічну ефективність. Доочищення відхідних газів під час деструкції палива.	
4. Методи контролю за впливом ТЕЦ на навколишнє середовище	15
Контроль стану атмосферного повітря. Контроль стічних, поверхневих та підземних вод. Контроль ґрунтів. Контроль впливу відходів на довкілля.	
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Моделювання впливу ТЕС на навколишнє природне середовище.	5
2. Моделювання процесу деструкції з формуванням відхідної газової складової.	5
3. Принцип роботи топок із циркулюючим киплячим шаром та оцінка їх екологічної ефективності.	5
4. Комп'ютерне моделювання турбулентного процесу горіння в котлах ЦКШ.	5
Індивідуальне завдання	20
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 7-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 з поточного тестування та виконання практичних робіт складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі заключної контрольної роботи, яка містить 17 запитань, з яких 20 - прості тести (1 правильна відповідь) та 2 відкритих питання, максимальна кількість – **60 балів**, тобто 60% від оцінки за дисципліну. **Практична частина** оцінюється за результатами роботи здобувача над 4 практичними завданнями по 5 балів (**20 балів**), а також за результатами виконання індивідуального завдання (**20 балів**). Індивідуальне завдання виконується в якості написання реферату на задану тему наукового дослідження. Загалом отримані бали за практичні заняття та індивідуальне завдання складають **максимум 40 балів**, тобто 40% від оцінки за дисципліну.

Отримані бали за контрольну роботу, практичні заняття та індивідуальне завдання додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати **100 балів**.

Якщо здобувач не писав контрольну роботу, або не виконував практичні завдання, або не згоден з оцінкою за дану дисципліну, він пише **підсумкову роботу**, яка містить 24 запитання, з яких 20 - прості тести (1 правильна відповідь), 4 відкритих питання, за яку може отримати максимум **80 балів**, тобто 80%.

6.3. Критерії оцінювання заключної контрольної роботи.

20 тестових завдань з трьома варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали (**разом 40 балів**).

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

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 2 бали (**разом 40 балів**), **2 простих відкритих питання**, правильне пояснення якого оцінюється в 5 балів кожне (**разом 10 балів**), **1 відкритого питання з наведенням роз'яснення**, яке при правильному поясненні оцінюється в **10 балів**, **1 відкритого питання у вигляді задачі**, яке при правильному поясненні оцінюється в **20 балів**.

Отримані бали за відкриті та закриті відповіді додаються і максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати **80 балів**.

6.5. Критерії оцінювання індивідуального завдання. Індивідуальне завдання є обов'язковим для виконання задля отримання оцінки за навчальну дисципліну більше 80 балів. Індивідуальне завдання виконується в якості написання реферату на задану тему наукового дослідження. За відмінно виконане індивідуальне завдання отримується максимум **20 балів**.

Здобувач після здачі заключної контрольної роботи, виконання практичних завдань та здачі індивідуального завдання або здачі підсумкової роботи та індивідуального завдання може отримати максимум **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

- 1 Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – Київ: Міндовкілля, 2022. – 240 с.
- 2 Станкевич С. В. Техноекологія: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л.В. Головань; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2020. – 338 с.
- 3 Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2019. – 232 с.
- 4 Майсюк Є.П., Іванова І.Ю. Аналіз існуючих методів оцінки впливу енергетичних об'єктів на навколишнє середовище. Інформаційні та математичні технології в науці та управлінні. - 2018. - № 4 (12). - С. 113–127. DOI: 10.25729/2413-0133-2018-4-12.
- 5 Проблеми та перспективи модернізації теплоенергетики України: монографія / Під ред. В. С. Дмитренка. – Київ: Техніка, 2020. – 215 с.
- 6 Мельник С. О., Гуглич С. І. Аналіз стану викидів ТЕС при роботі на різних видах палива. Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: збірник матеріалів 5-го Міжнародного конгресу, 2018. С. 72–82.
- 7 Кошляк Г. В., Павленко А. М. Зменшення техногенного впливу вугільних ТЕС на довкілля (на прикладі Бурштинської ТЕС). *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*. 2017. № 2 (16). С. 108–118.
- 8 Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Х.: Видавництво САГА, 2008. – 364 с.
- 9 Shahzad Baig K., Yousaf M. Coal Fired Power Plants: Emission Problems and Controlling Techniques. *J. Earth. Sci. Clim. 2017. Change 8*. P. 404. DOI: 10.4172/2157-7617.1000404.
- 10 Partitioning behavior of natural radionuclides during combustion of coal in thermal power plants / S. K. Sahu et al. *Environmental Forensics*. 2017. № 18 (1). P. 36–43. DOI: 10.1080/15275922.2016.1230910.