

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Богдан КОРОБКО

» 08 _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ РОБОТІ
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки Бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)
Освітня програма Теплоенергетика
(назва освітньої програми)
Спеціальності 144 Теплоенергетика
(код і назва спеціальності)

Полтава
2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем» для студентів спеціальності 144 ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Теплоенергетика» 2022р.

Розробник: Голік Ю.С., професор університету, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, к.т.н.


Погоджено

Гарант освітньої програми  (Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

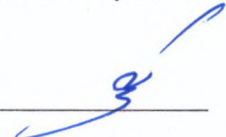
Протокол від «28» серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

 (Голік Ю.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«28» серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту нафти і газу
Протокол від «29» серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту 

(Гаврик С.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«29» серпня 2025 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		форма здобуття освіти
		денна
Кількість кредитів – 6 Загальна кількість годин – 180	Галузь знань <u>14 – Електрична інженерія</u>	вибіркова
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 Теплоенергетика</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		4-й
		Семестр
		7-й
Індивідуальне завдання не передбачено	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	Лекції
		28год.
		Практичні
		20год.
		Лабораторні
		14год.
		Самостійна робота
118		
індивідуальна робота		
0		
Вид контролю: диференційований залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми здобуття освіти – 62/118

2. Мета навчальної дисципліни

Навчальний курс «Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем» відноситься до вибіркової дисципліни і ґрунтується на знаннях отриманих із фундаментальних та інших професійно-орієнтованих дисциплін.

Метою навчальної дисципліни є вивчення умов утворення забруднюючих речовин та пилу на промислових підприємствах та теплотехнічних об'єктах, ТЕЦ, котельнях, визначення їх кількісного складу, фізико-хімічних властивостей й локалізація цих забруднюючих речовин сучасним пилогазоочисним обладнанням та апаратами з метою зменшення навантаження на навколишнє атмосферне повітря.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем» є придбання знань та навичок щодо вивчення методів та апаратів очищення пилогазових викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря об'єктів теплоенергетики.

Компетентності за ОПП

Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі

Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни.

Передумовою вивчення дисципліни є попередньо опановані дисципліни першого (бакалаврського) рівня

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання

Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

Розуміти основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище та основні методи захисту довкілля.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни. Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обгрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в

			вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими.	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні

			Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6.Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: диференційний залік; поточні тести; опитування тести; презентації результатів виконаних практичних та лабораторних завдань та досліджень; консультації; модульний контроль (тестування).

7.Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості пилю та пилю газових систем об'єктів теплоенергетики

Тема 1. Склад викидів ТЕЦ та котельних.

Викиди оксидів азоту, оксидів вуглецю, оксидів сірки. Дисперсний склад промислового пилю та викидів ТЕЦ та котельних, що працюють на твердому паливі. Класифікаційна номограма промислового пилю. Методи визначення дисперсного складу пилю .

Лабораторне заняття № 1.

Практичне заняття № 1

Тема 2. Розрахунки утворень та викидів забруднюючих речовин. Розрахункові методи визначення утворення забруднюючих речовин та їх концентрацій. Програма розрахунку валових утворень та викидів забруднюючих речовин БОЛ та їх розсіювання в приземному шарі атмосфери.

Лабораторне заняття № 2,3.

Практичне заняття № 2,3.

Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очищення газових та пилових викидів об'єктів теплоенергетики.

Тема 3. Класифікація пиловловлювачів. Класифікація джерел викидів та апаратів для їх очищення в теплоенергетичній галузі Механічне пиловловлювання. Апарати абсорбційного та адсорбційного типу. Фільтри для очищення викидів ТЕЦ та ТЕС.

Практичне заняття №4.

Тема4 . Апарати сухої очистки пилогазових викидів.

Технологічні і режимні(топкові) методи зниження концентрацій оксидів азоту. Очищення продуктів згорання палива від оксидів азоту. Зниження викидів оксидів сірки в атмосферу. Сірководочищення димових газів. Методи, що дозволяють одночасно знижувати викиди оксидів азоту і діоксидів сірки. Методи селективного некаталітичного та каталітичного відновлення оксидів азоту гетерогенними відновниками.

Практичне заняття №5.

Лабораторне заняття № 4,.

Тема 5. Вологі пиловловлювачі. Порошинисті газопромивачі. Скрубери ВЦ та ВТІ. Вологі методи сірководочищення. Волого-сухі методи сірководочищення. Каталітичні методи сірководочищення димових газів.

Практичне заняття №6,7

Лабораторне заняття № 5..

фільтри. Електрофільтри.						
Тема 7. Сучасна класифікація повітряних фільтрів.	22	4	2	2		14
Разом за змістовим модулем 2	125	20	14	8		83
Усього годин	180	28	20	14		118

9. Перелік питань для семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин
Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань для практичних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин
	Денна форма навчання
Практичне завдання № 1 Збір і систематизація (у табличній формі) кліматичних даних заданої місцевості	2
Практичне завдання № 2 Визначення групи дисперсності промислового пилу викидів ТЕЦ, які працюють на твердому паливі, та концентрації газових викидів	2
Практичне завдання № 3 Кількісний розрахунок викидів забруднюючих речовин у відповідності до нормативних документів та КОРІНЕРУ для котельних на різних видах палива	2
Практичне завдання № 4 Визначення класу пиловловлювачів, розрахунок викидів від ТЕЦ за КОРІНЕРОМ на різних видах палива	2
Практичне завдання № 5 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери.	2
Практичне завдання № 6 Розрахунок мокрих пиловловлювачів для очищення викидів ТЕЦ та котелень	2
Практичне заняття №7 Розрахунок фільтрів для очищення викидів ТЕЦ від пилових та зольних частинок	2
Практичне заняття №8 Визначення концентрацій SO ₂ при спалюванні мало сірчаного та високо сірчаного азоту.	2
Практичне заняття №9 Вибір раціональної схеми очищення викидів ТЕЦ при спалюванні різних видів палива	2
Практичне заняття 10 Розрахунок повітряних фільтрів щодо рівня забруднення зовнішнього та внутрішнього повітря	2
Усього	20

11. Перелік питань для лабораторних робіт

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин
	Денна форма навчання

Лабораторна робота №1. Визначення дисперсного складу пилу у каскадному імпакторі НДІгаз	2
Лабораторна робота № 2. Дослідження концентрації пилу методом зовнішньої та внутрішньої фільтрації	2
Лабораторна робота №3. Порівняльне дослідження гідравлічного опору пиловловлювачів ЦН, СК ЦН, ЦОК, ЦВП	2
Лабораторна робота № 4. Випробування циклону .	2
Лабораторна робота № 5. Дослідження концентрації забруднюючих речовин у димових газах котельні університету, що працює на твердому паливі за допомогою газоаналізатору ТЕСТО або ОКСІ.	2
Лабораторна робота № 6. Дослідження концентрації забруднюючих речовин пиловловлювачів у промисловому стружкососі	2
Лабораторна робота №7. Дослідження ефективності очищення в повітряному фільтрі	
Разом	14

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних та лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульного тестування;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку

Питання

для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин
		Для денної форми
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості пилу та пилу газових систем об'єктів теплоенергетики		
Тема 1. Склад викидів ТЕЦ та котельних.		
1	Викиди оксидів азоту, оксидів вуглецю, оксидів сірки	5
2	Дисперсний склад промислового пилу та викидів ТЕЦ та котельних, що працюють на твердому паливі.	5
3	Класифікаційна номограма промислового пилу. Методи визначення дисперсного складу пилу .	5
Тема 2. Розрахунки утворень та викидів забруднюючих речовин		
1	Розрахункові методи визначення утворення забруднюючих пилових частинок	8
2	Розрахункові методи визначення утворення забруднюючих газоподібних речовин	6
3	Розрахунок розсіювання викидів за програмою ЕОЛ	6
Змістовий модуль 2 Процеси та апарати очищення газових та пилових викидів об'єктів теплоенергетики.		
Тема 3. Класифікація пиловловлювачів.		

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин
		Для денної форми
1	. Класифікація джерел викидів та апаратів для їх очищення в теплоенергетичній галузі	5
2	Механічне пиловловлювання. Апарати абсорбційного та адсорбційного типу.	5
3	Фільтри для очищення викидів ТВД та ТЕС.	6
Тема4 . Апарати сухого очищення пилогазових викидів.		
1	Технологічні і режимні(топкові) методи зниження концентрацій оксидів азоту	6
2	Зниження викидів оксидів сірки в атмосферу.	6
3	Методи селективного некаталітичного та каталітичного відновлення оксидів азоту гетерогенними відновниками	6
Тема 5. Вологі пиловловлювачі.		
1	Вологі пиловловлювачі. Порожкочисні газопромивачі. Скрубери ВЦ та ВТІ	9
2	Каталітичні методи сіркоочищення димових газів.	9
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри.		
1	Повітряні фільтри	5
2	Фільтри для очистки витяжного та рециркуляційного повітря.	6
3	Проблеми та задачі, які виникають при захисті навколишнього середовища від викидів ТЕЦ	6
Тема 7. Сучасна класифікація повітряних фільтрів		
1	Фільтри грубого очищення, фільтри тонкого очищення,	5
2	Фільтри тонкого очищення, високоефективні фільтри HEPA, фільтри надвисокого очищення ULPA	5
3	Конструктивні особливості сучасних повітряних фільтрів.	4
Разом		118

13.Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання програмою не передбачено

14.Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення. До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація. Методи навчання, які дозволяють сформувати Soft skills –робота в команді.

15.Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час самостійної роботи та виконанні практичних і лабораторних завдань, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять під час групових консультацій або ж за рахунок

часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти денна форма здобуття освіти

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7			
	Практичнолабораторне заняття									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Опитування	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Тестування			4			4				4
Виконання практичних завдань	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Виконання лабораторних робіт									
	1	2	3		4	5		6		7
Виконання лабораторних завдань	2	2	2		2	2		2		2
Виконання завдань самостійної роботи	1	1		1	1	1		1		1
Модульний контроль			4							4
Всього за темами	6	19	2	2	6	13		9		14
Диференційований залік	30									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0.5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами тестування за темами

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування Передбачає 10 питань	0-4	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,4×10=4); правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
за результатами усного контролю**

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування Передбачає 10 питань	0-4	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,4×10=4); правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
0,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання диференційованого заліку у формі тестування

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестування на заліку Налічує 30 питань	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів, одна правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала оцінювання національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за національною шкалою	ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4	4 – добре
74 – 81	C – добре	3	3 – задовільно
64 – 73	D – задовільно		
60 – 63	E – достатньо		

35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни становить 100 балів, із них при семестровому контролі у вигляді диференційованого заліку на поточний контроль відведено 70 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- робота на заняттях (виконання практичних і лабораторних занять, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), самостійна робота: – до 70 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку в час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних занять при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у заліку диференційованого заліку), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль: Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методи забезпечення

- Голік Ю.С. Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем: конспект лекцій для студентів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика. Полтава: Видавництво Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.-25с.
- Голік Ю.С. Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем: методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика. Полтава: Видавництво Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.-6с.
- Голік Ю.С. Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем: Лабораторний практикум з лабораторних робіт для студентів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика. Полтава: Видавництво Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.-96с.
- Голік Ю.С. Захист навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем методичні вказівки до практичних занять для студентів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика. Полтава: Видавництво Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2023.-10с.

18. Рекомендована література

- Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні системи видалення забруднень. Полтава: Видавництво Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2021.312с.
- Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення стоків від твердих викидів. Навчальний посібник. Київ.:ІВНКП «Укреліотех», 2009.202с.
- Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. КНУ.: К., 2011.298с.

Додаток 1
Список ресурсів

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «**Вплив ст навколишнього середовища при роботі теплоенергетичних систем**» для студентів спеціальності 144 «**Теплоенергетика**» усіх форм навчання. Полтава, 2024 року <https://dist.nupr.edu.ua/course/view.php?id=4376>.