

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсового проекту з дисципліни
«Проектування природоохоронних систем та обладнання»
для здобувачів освітнього ступеня бакалавра
галузі знань 18 – «Виробництво та технології»
спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього
середовища»

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсового проекту з дисципліни
«Проектування природоохоронних систем та обладнання»
для здобувачів освітнього ступеня бакалавра
галузі знань 18 – «Виробництво та технології»
спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього
середовища»

Електронне видання
комбінованого (локального та мережного) використання

Вінниця
ВНТУ
2020

Рекомендовано до видання Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 9 від 31.03.2020 р.)

Рецензенти:

А. П. Ранський, доктор хімічних наук, професор

В. А. Іщенко, кандидат технічних наук, доцент

Ю. В. Булига, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра, галузі знань 18 – «Виробництво та технології», спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища» [Електронний ресурс] / Уклад. Т. І. Сидорук. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 26 с.

Методичні вказівки містять рекомендації та теоретичні стислі відомості щодо тематики та етапів виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузі знань 18 – «Виробництво та технології», спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища середовища». Запропонована структура курсового проекту, визначено основні напрями та зміст курсового проектування. Наведено графік виконання курсового проекту відповідно до етапів та правила оформлення пояснювальної записки й графічної частини курсового проекту.

ЗМІСТ

1 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	4
1.1 Загальні вимоги до виконання курсового проекту.....	4
1.2 Тематика курсових проектів	5
1.3 Індивідуальне завдання	5
1.4 Технічне завдання	5
1.5 Вимоги до порядку викладення матеріалу курсового проекту.....	6
2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	7
2.1 Титульний аркуш	7
2.2 Анотація	7
2.3 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів.....	7
2.4 Вступ.....	8
2.5 Основна частина пояснювальної записки	8
2.6 Висновки	9
2.7 Література	9
2.8 Додатки	9
2.9 Графічна частина.....	10
3 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКІВ	11
3.1 Розрахунок санітарно-захисних зон для техногенних об'єктів.....	11
3.2 Розрахунок економічного ефекту від впровадження ресурсозберігаючих заходів	14
4 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ.....	16
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	17
Додаток А. Приклади тем курсових проектів	18
Додаток Б. Приклад оформлення індивідуального завдання.....	20
Додаток В. Приклад оформлення технічного завдання.....	21
Додаток Г. Приклад оформлення титульного аркуша	23
Додаток Д. Приклад оформлення анотації.....	24
Додаток Е. Приклад оформлення змісту	25

1 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Навчальним планом спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» передбачено виконання курсового проекту (КП) з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання». Під час написання даних методичних вказівок були враховані існуючі методичні вказівки до написання курсових проектів, зокрема і студентами інших спеціальностей [1–3].

Метою виконання КП є аналіз технологічних процесів на різних підприємствах, оцінювання впливу цих процесів на навколишнє середовище, обґрунтування, підбір, розрахунок, проектування сучасних природоохоронних технологій і обладнання для підвищення ефективності роботи підприємств та зменшення їх впливу на довкілля, що узгоджується із прийнятою Україною концепцією сталого розвитку, а також із Законом України «Про енергозбереження» [4] та Комплексною державною програмою енергозбереження України [5].

Курсовий проект з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання» складається з пояснювальної записки, графічної частини та додатків (за необхідності).

1.1 Загальні вимоги до виконання курсового проекту

Зміст КП має відповідати робочому плану дисципліни і відображати суть теми, яка розглядається.

Курсовий проект набирається на комп'ютері українською мовою на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм) з використанням шрифту Times New Roman (розмір 14 з 1,5 міжрядковим інтервалом) текстового редактора Word. Текст КП необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – 3 см, праве – 1,5 см, верхнє і нижнє – 2 см.

Першою сторінкою курсового проекту є титульний аркуш, який входить до загальної нумерації сторінок курсового проекту, але на ньому номер сторінки не ставлять. На наступних сторінках номер проставляють у правому кутку арабськими цифрами без знака № і крапки в кінці.

Обсяг текстової частини – 25–40 сторінок формату А4 і не більше 3-х аркушів А4 (за необхідності А1) графічної частини.

В графічній частині, залежно від змісту КП, розробляються технологічні схеми виробництва з використанням ресурсоенергозберігаючих блоків (елементів) або розробляються схеми застосування, впровадження природоохоронних систем чи обладнання у різних галузях господарства.

1.2 Тематика курсових проектів

Тематика проектів може передбачати оцінювання впливу технологічних процесів різних підприємств на стан навколишнього природного середовища, обґрунтування, підбір, розрахунок, проектування сучасних природоохоронних систем і обладнання, за допомогою яких дотримуються нормативних параметрів допустимого впливу на довкілля або поліпшують стан його окремих складових.

Згідно зі змістом дисципліни студент має право самостійно запропонувати тему з обґрунтуванням тематики, яка затверджується на засіданні кафедри.

Об'єктом курсового проекту може також бути частина госпдоговірних та держбюджетних робіт, які виконуються за науковим напрямом кафедри, що узгоджуються зі змістом дисципліни.

Приклади тем КП наведені у додатку А.

1.3 Індивідуальне завдання

Конкретний зміст кожного КП, етапи виконання визначає керівник на підставі індивідуального завдання, затвердженого завідувачем кафедри. В індивідуальному завданні висвітлюється зміст пояснювальної записки.

Індивідуальне завдання в перелік змісту не вноситься та має бути другою сторінкою після титульного аркуша, але не нумерується. Зразок індивідуального завдання до курсового проекту наведено в додатку Б.

1.4 Технічне завдання

Технічне завдання є вихідним документом для проектування споруди чи промислового комплексу, конструювання технічного пристрою (приладу), розробки автоматизованої системи, відповідно до якого проводиться виготовлення, приймання при введенні в дію та експлуатація відповідного об'єкта.

Технічне завдання розробляється згідно зі стандартами:

1. ГОСТ 2.114-95. Единая система конструкторской документации. Технические условия;
2. ДСТУ 3973-2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення;
3. ДСТУ 3278-95 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення;
4. ДСТУ 3321:2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.

Розробка технічного завдання має подаватись у першому з додатків, приклад змісту якого наведено у додатку В.

В ньому вказуються:

- найменування та сфера застосування розроблюваних пристроїв, технологій тощо;
- основа для розробки;
- мета і призначення;
- джерела розробки;
- технічні вимоги;
- стадії та етапи розробки;
- порядок контролю та приймання;
- коректування технічного завдання.

1.5 Вимоги до порядку викладення матеріалу курсового проекту

Пояснювальна записка КП має містити:

- вступну частину;
- основну частину;
- додатки (за необхідності).

Вступна частина пояснювальної записки КП має містити такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- анотацію;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідності).

Основна частина пояснювальної записки КП має містити такі структурні елементи:

- вступ;
- аналіз технологічних схем виробництв та їх вплив на довкілля;
- природоохоронні заходи щодо зменшення шкідливого впливу виробництв на навколишнє природне середовище;
- проект системи для підвищення екологічної безпеки виробництв;
- розрахункову частину;
- висновки;
- список використаної літератури;
- додатки (за необхідності).

Додатки розміщують після основної частини пояснювальної записки КП. Першим додатком є технічне завдання на КП.

2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

2.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою КП, яка не нумерується. Титульний аркуш виконується за встановленим зразком (додаток Г) і оформляється з рамкою. Пояснювальна записка курсового проекту, з урахуванням вимог до нормативно-технічних документів, має подаватись на аркушах паперу формату А4 з рамками основного надпису форм 2, 2а (ГОСТ 2.104-68), причому на всіх аркушах форми 2а, крім номера сторінки пояснювальної записки проекту, обов'язково потрібно вказувати шифровий код проекту.

На титульному аркуші для КП подаються:

- тема КП;
- запис «Пояснювальна записка...» із зазначенням спеціальності цифрового коду кафедри та умовних позначень документів КП.

2.2 Анотація

Анотація призначена для ознайомлення з текстовим документом КП. Вона має бути стислою, інформативною й містити відомості, які характеризують виконаний проект. Анотацію потрібно розміщувати безпосередньо за титульним аркушем та індивідуальним завданням, починаючи з нової (другої) сторінки, номер якої не зазначається. Приклад анотації наведено у додатку Д.

2.3 Вимоги до оформлення розділів і підрозділів

Текст пояснювальної записки виконується відповідно до вимог ГОСТ 2.105-95 шрифтом Times New Roman (Сур), 14 пт, через 1,5 інтервал. Кожен розділ рекомендовано починати з нової сторінки. Заголовок розділу записують посередині напівжирними великими літерами. Після номера розділу крапку не ставлять. Заголовки підрозділів, пунктів, підпунктів записують з абзацу малими літерами, починаючи з великої. Підрозділи нумерують в межах кожного розділу, пункти в межах підрозділу і т. д. за формою (3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.2.1 і т. д.). Приклад виконання змісту КП наведено у додатку Е. Нумерація сторінок ПЗ вказується в графі 7 рамки основного напису, починаючи зі змісту.

2.4 Вступ

Вступ до КП пишуть з нової пронумерованої сторінки з заголовком посередині великими напівжирними літерами.

Текст вступу має бути коротким. У вступі і далі за текстом не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

Вступ висвітлює:

- стан проблеми в даній галузі, якої стосується дослідження;
- мету та загальну постановку задачі;
- актуальність, яка має подаватись в останньому абзаці вступу з метою стислого викладення суті проблеми.

Обсяг вступу не має перевищувати 1–2 сторінки.

Вступ не має містити посилань на літературні джерела.

2.5 Основна частина пояснювальної записки

Основна частина пояснювальної записки КП містить теоретичну і технічну частини.

Для КП теоретична частина вводиться для розгляду технологій виробництва обраної галузі та їх впливу на довкілля, аналізу природоохоронних систем щодо дотримання встановлених нормативних параметрів допустимого впливу на навколишнє природне середовище та збереження або поліпшення стану окремих складових довкілля, наведення та роз'яснення основних положень прийнятих методик розрахунку (за необхідності), і може складати до 70% загального обсягу пояснювальної записки.

У першому розділі потрібно проаналізувати сучасний стан питання з посиланнями на відомі природоохоронні технології (системи, пристрої, обладнання), враховуючи тенденції розвитку та сучасний стан технологій захисту довкілля. Теоретична частина КП має становити не більше 40% від обсягу ПЗ.

Технічна частина КП має містити:

- матеріали розроблення чи вдосконалення існуючих технологічних схем;
- кресленики чи схеми природоохоронних систем технологічних процесів виробництва для зменшення їх шкідливого впливу на довкілля з використанням ресурсоенергозберігаючих технологій;
- розрахунок розміру санітарно-захисних зон для техногенних об'єктів;
- розрахунки ресурсоенергозберігаючого потенціалу, економічного ефекту від впровадження природоохоронних систем чи технологій та ін.

Методичні рекомендації до виконання розрахунків наведено у розділі 3 даних методичних вказівок.

При викладенні тексту пояснювальної записки забороняється використання сканованих рисунків. За необхідності використання довідкових даних у вигляді сканованих схем та графіків їх розміщують в додатках.

2.6 Висновки

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки з заголовком посередині великими напівжирними літерами.

У цьому розділі у максимально лаконічній формі наводять перелік основних висновків, отриманих при виконанні проекту, пропозицій про можливість використання результатів, їх наукове значення. В тексті пояснювальної записки бажано давати висновки в кожному розділі, що є постановкою задачі для наступного.

2.7 Література

Перелік літературних джерел записується в порядку посилання в тексті. Посилання на літературу наводять в квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком.

Літературу записують мовою оригіналу.

Приклад правильного запису літератури:

1. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Т. А. Сафранов. – Одеса : ОДЕКУ, 2002. – 226 с.

2. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери : навчальний посібник / Л. І. Северин, В. Г. Петрук, І. І. Безвозюк, І. В. Васильківський. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388 с.

3. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / під заг. ред. А. К. Шидловського. – К. : Укр. енциклопедичне знання, 2007. – 560 с.

4. Зацеркляний М. М. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник / М. М. Зацеркляний, О. М. Зацеркляний, Т. Б. Столевич. – Одеса : Фенікс, 2017. – 454 с.

Відомості про джерела, внесені до списку, потрібно подавати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць.

2.8 Додатки

До додатків відносять ілюстрації, таблиці, тексти допоміжного характеру. Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ дають за формою: «... наведено в

додатку А», або (додаток А), «... наведено в таблиці В.5». Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово «Додаток» і через пропуск його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими буквами, за винятком букв Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

Кожен додаток має мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б.3 – Найменування»; «Таблиця В.5 – Найменування» і т. п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, має бути наскрізна.

Всі додатки вносять у зміст, вказуючи заголовки і номери сторінок, з яких вони починаються.

2.9 Графічна частина

Обов'язковою у КП є наявність графічної частини, яка наводиться у вигляді схем і креслеників у додатках. На кожному кресленику обов'язково мають бути підписи студента, керівника і нормоконтролера.

Кожна схема має мати назву, яку вписують у графу 1 основного надпису, крапка в кінці не ставиться.

Кожен аркуш графічної частини має мати рамку робочого поля і основні надписи.

3 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКІВ

Нижче наведені приклади розрахунків, які можуть бути виконані у курсовому проекті [6–7].

3.1 Розрахунок санітарно-захисних зон для техногенних об'єктів

Об'єкти, що являють собою джерела шкідливих речовин і речовин із неприємним запахом, потрібно відокремлювати від житлової забудови санітарно-захисною зоною (СЗЗ).

Санітарно-захисна зона – спеціально організована територія, яка встановлюється від джерела шкідливості (зокрема від джерела забруднення атмосфери) до межі жилої забудови, ділянок оздоровчих установ, місць відпочинку, садівницьких товариств та інших схожих об'єктів [6].

Розміри СЗЗ до межі житлової забудови встановлюються залежно від потужності підприємства, особливостей технологічного процесу виробництва, характеру й кількості забруднювальних речовин. Відповідно до санітарної класифікації промислових підприємств розміри санітарно-захисних зон встановлюються в межах від 50 до 3000 м залежно від категорії небезпеки підприємства (КНП). Підприємства з технологічними процесами, що не призводять до виділення в атмосферу забруднювальних речовин, допускається розміщувати в межах житлових районів. При розміщенні промислового підприємства всередині житлової забудови і неможливості забезпечити дотримання розмірів СЗЗ відповідно до нормативів необхідно забезпечити ступінь очищення пило-газових викидів до рівня ГДК на межі підприємства.

СЗЗ не можна розглядати як резервну територію і використовувати її для розширення промислового майданчика. На території СЗЗ допускається розміщення об'єктів більш низького класу шкідливості, ніж основне виробництво, а саме: складів, гаражів, автостоянок тощо.

Розмір СЗЗ до межі житлової забудови варто встановлювати:

– для підприємств із технологічними процесами, що є джерелами забруднення атмосферного повітря, – безпосередньо від джерела забруднення (труби, шахти, аераційні ліхтарі будинків, місця навантаження/розвантаження сировини);

– для підприємств із технологічними процесами, що є джерелами шуму, вібрації, електромагнітних хвиль, радіочасти, – від будинків, споруд і майданчиків, де встановлене це устаткування;

– для електростанцій, котелень – від димарів .

Територія СЗЗ має бути упорядкована й озеленена. При проектуванні благоустрою СЗЗ потрібно зберігати існуючі зелені насадження. З боку селітебної території потрібно передбачати смугу деревинно-чагарникових насаджень шириною не менше 50 м, а при ширині зони до 100 м – не менше 20 м.

Поблизу підприємств із великою кількістю викидів шкідливих речовин санітарно-захисна зона формується у вигляді аеродинамічної системи, що складається з зелених захисних смуг і відкритих просторів між ними. Смуги доцільно розміщувати під кутом 80–90° до основного напрямку вітру. При цьому зона провітрюється численними каналами у горизонтальному напрямку. Завихрення повітря за смугами сприяє утворенню висхідних потоків і розсіювання викидів у найбільш високих шарах атмосфери. Одночасно захисні смуги і газонні покриття затримують пил і аерозолі, поглинають шкідливі гази.

Отримані з розрахунку розміри СЗЗ потрібно уточнювати для різних напрямків вітру, залежно від результатів розрахунку забруднення атмосферного повітря і середньорічної рози вітрів району розташування підприємства, за формулою

$$l = L_0 \frac{p}{p_0}, \quad (3.1)$$

де l – розрахунковий розмір СЗЗ, м;

L_0 – розрахунковий розмір ділянки місцевості в даному напрямку, де концентрація речовин (з урахуванням фонові) перевищує ГДК_{с.д.}, м;

p – середньорічна повторюваність напрямку вітрів розглядуваного румба, %;

p_0 – повторюваність напрямків вітрів одного румба при круговій розі вітрів, %.

Наприклад, при восьмирумбовій розі вітрів $p_0 = 100/8 = 12,5\%$.

Якщо розрахунковий розмір СЗЗ більший нормативного, то вживають заходів для зниження кількості пило-газових викидів чи розмір СЗЗ встановлюється відповідно до розрахункового.

Для визначення категорії небезпечності підприємств використовують дані про викиди забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферу за формою статистичної звітності 2_{ТП}-повітря.

Категорію безпеки підприємств (КНП) розраховують за формулою

$$КНП_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ГДК_{с.д_i}} \right)^{\alpha_i}, \quad (3.2)$$

де M_i – маса викиду i -ї речовини, т/рік,

$ГДК_{с.д_i}$ – середньодобова гранично-допустима концентрація i -ї речовини, мг/м³;

n – кількість шкідливих речовин, які викидаються підприємством і забруднюють атмосферу,

α_i – безрозмірна константа, яка дозволяє порівняти ступінь шкідливості i -ї речовини зі шкідливістю сірчистого газу (значення α_i наведені в табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Значення константи α_i залежно від класу небезпеки ЗР

Клас небезпеки ЗР	1-й надзвичайно небезпечні	2-й високонебезпечні	3-й помірно небезпечні	4-й малонебезпечні
Значення α_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Для розрахунку КНП за відсутності середньодобових значень ГДК (табл. 3.2) використовують значення максимально разових ГДК або зменшені в десять разів значення ГДК робочої зони для ЗР.

Таблиця 3.2 – Список найбільш поширених речовин, що забруднюють атмосферне повітря великих міст

Назва забруднюючої речовини	ГДК _{с.д.} , мг/м ³	Клас небезпеки
Нітроген(II) оксид	0,06	2
Нітроген(IV)оксид	0,04	2
Сульфур(VI) оксид	0,05	3
Бенз(а)пірен	0,000001	1
Карбон(II) оксид	3,0	4
Пил неорганічний	0,15	3
Ртуть	0,0003	1
Свинець	0,0003	1
Сірководень	0,008	2
Фенол	0,003	2
Аміак	0,04	2
Хлор	0,03	2

За величиною КНП підприємства поділяються на 4 категорії небезпеки (табл. 3.3).

Залежно від тієї чи іншої категорії небезпеки підприємства здійснюється облік викидів забруднювальних речовин в атмосферу і запроваджується періодичність контролю за викидами підприємств, а також встановлюється санітарно-захисна зона від джерел забруднень до житлових районів.

Таблиця 3.3 – Категорії небезпеки підприємств і відповідні їм мінімальні розміри СЗЗ.

Категорії небезпеки підприємства	Значення КНП	СЗЗ, м
I	$\geq 10^8$	1000–3000
II	$10^8 > КНП \geq 10^4$	500
III	$10^4 > КНП \geq 10^3$	300
IV	$< 10^3$	50–100

3.2 Розрахунок економічного ефекту від впровадження ресурсозберігаючих заходів

Загострення глобальних екологічних проблем вимагає їх вирішення, не знижуючи при цьому рівня матеріального добробуту всіх верств населення, та проведення еколого-економічного обґрунтування ресурсозберігаючих проєктів. У світовій практиці екологічне оцінення проєкту є обов'язковим поряд із економічним. На сьогоднішній день такі екологічні експертизи застосовуються і в Україні [7].

Запропонована методика розрахунку чистого доходу (ЧД) від впровадження ресурсозберігаючих заходів на підприємстві у вигляді використання вітроустановок і сонячних панелей. У випадку негативного фінансового ефекту розраховується строк окупності проєкту.

Чистий дохід від впровадження природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів на конкретному підприємстві розраховується за формулою (3.3)

$$ЧД = i * (Вен + Пв + Пз) - Kt, \quad (3.3)$$

де V_{en} – вартість зекономленого палива, грн/рік;

$Пв$ – плата за викиди забруднюючих речовин в навколишнє середовище, грн/рік;

$Пз$ – плата за нанесену шкоду здоров'ю населення, грн/рік (приймаємо 1000 грн/рік);

K_t – капіталовкладення в природоохоронні і ресурсозберігаючі заходи, грн;

i – термін впровадження природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів, років.

Вартість зекономленого палива розраховується за формулою (3.4)

$$Вен = n * En, \quad (3.4)$$

де n – вартість палива, грн (значення n для природного газу становить 5.59 грн/м³);

E_n – кількість зекономленого палива, м³/рік.

Плата за викиди забруднюючих речовин в навколишнє середовище розраховується за формулою (3.5)

$$P_v = \sum_{i=1}^n (M_i * H_{bi}), \quad (3.5)$$

де M_i – обсяг викиду забруднюючої речовини, т;

H_{bi} – ставка податку за тону i -тої забруднюючої речовини, грн/т (табл. 3.4)

Таблиця 3.4 – Ставка податку за викиди забруднювальних речовин

Назва забруднюючої речовини	Ставка податку, грн/т
Оксиди нітрогену	2451.84
Оксиди сульфуру	2451.84
Оксиди карбону	92.37
Тверді речовини	92.37

За відсутності даних по викидах забруднювальних речовин їх обсяг обчислюється за формулою (3.6)

$$M_i = q * N, \quad (3.6)$$

де q – питомі викиди забруднюючої речовини, при спалюванні природного газу, кг/м³;

N – кількість спаленого палива, м³.

Капіталовкладення у вітрову або сонячну енергетику розраховуються за формулою (3.7)

$$Kt = \frac{k}{8760} * E_n * c, \quad (3.7)$$

де k – питомі капіталовкладення у виробництво 1 кВт·год енергії (для вітроустановок $k = 15000$ грн на 1 кВт·год виробленої енергії, для сонячних панелей $k = 30000$ грн на 1 кВт·год.);

c – теплоємність палива, яке замінюється, кВт/м³ (для природного газу становить 11,4 кВт/м³).

4 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ

Порядок захисту КП визначається робочим планом-графіком виконання КП, підписаним викладачем, який є керівником КП, завідувачем кафедри та затвердженим у деканаті. Графік подається до відповідного деканату за місяць до захисту КП.

Попередньо здійснюється:

- нормоконтроль КП;
- виправлення помилок КП, що стосуються оформлення та його відповідності нормативно-технічним документам;
- перевірка КП.

Будь-яке переписування матеріалів літературних джерел або електронних документів (електронних книг, INTERNET-сайтів) неприпустиме.

До захисту допускаються КП, що виконаний в повному обсязі згідно з затвердженим індивідуальним завданням, перевірений керівником і підписаний ним на титульному аркуші із зазначенням дати. Рекомендується підписувати КП таким чином: «До захисту», «Дата», «Підпис керівника».

Захист КП проводиться публічно за встановленим графіком перед комісією, склад якої затверджується завідувачем кафедри.

Після захисту КП і визначення відповідної оцінки на титульному аркуші пояснювальної записки робиться запис: «Оцінка», «Дата», «Підписи членів комісії».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації авторам навчальних та інструктивно-методичних матеріалів / Уклад. В. О. Леонтєв, Г. П. Котлярова, В. О. Дружиніна. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 66 с.
2. Методичні вказівки до оформлення курсових проектів (робіт) у Вінницькому національному технічному університеті / Уклад. Г. Л. Лисенко, А. Г. Буда, Р. Р. Обертюх. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 60 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Методи побудови та аналізу криптосистем» для здобувачів освітнього ступеня магістра спеціальності 125 – Кібербезпека, освітня програма – Безпека інформаційних і комунікаційних систем / Укладачі В. А. Лужецький, Ю. В. Баришев, А. В. Остапенко-Боженова. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 40 с.
4. Закон України «Про енергозбереження» № 74/94 від 01.07.1994.
5. Комплексна державна програма енергозбереження України. Постанова КМУ № 148 від 05.02.1997.
6. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. – Київ, 1996.
7. Дзядикевич Ю. В. Економічні основи ресурсозбереження. Навчальний посібник / Ю. В. Дзядикевич. – Тернопіль: Вектор, 2015. – 76 с.

Додаток А

Приклади тем курсових проектів

Природоохоронні споруди та системи для очищення стічних вод олієжирових виробництв (галузь виробництва за вибором студента) від органічних домішок.

Природоохоронні споруди та системи для очищення стічних вод (галузь виробництва за вибором студента) від твердих часток та маслопродуктів.

Природоохоронні споруди та системи для очищення стічних вод (галузь виробництва за вибором студента) від розчинних домішок.

Природоохоронні споруди та системи для очищення атмосферного повітря на харчових підприємствах (підприємство за вибором студента).

Природоохоронні споруди та системи для очищення стічних вод на харчових підприємствах (підприємство за вибором студента).

Екологізація харчових виробництв та впровадження «зелених технологій».

Екологізація виробництва молочних продуктів.

Екологізація транспорту (автомобільного, залізничного чи водного) та впровадження «зелених технологій».

Напрямки екологізації виробництва і створення маловідходних технологічних процесів.

Природоохоронні системи очищення стічних вод харчових підприємств.

Природоохоронні системи очищення газопилових викидів харчових підприємств.

Природоохоронне обладнання очищення промислових стічних вод гальванічного та травильного виробництв.

Природоохоронні заходи щодо мінімізації негативного впливу промислових відходів на стан навколишнього середовища та здоров'я населення.

Екологізація цегельного виробництва.

Оцінення впливу експлуатації автотранспорту на стан атмосферного повітря та ґрунти.

Природоохоронні системи для захисту навколишнього середовища від негативного впливу автозаправних станцій.

Екологізація підприємств вугледобувної промисловості.

Екологізація підприємств нафтодобувної промисловості.

Проектування технологічного обладнання очистки викидів асфальтобетонного виробництва.

Проектування технологічного обладнання очищення викидів від летких розчинників і при виробництві синтетичних мийних засобів.

Проектування технологічного обладнання очищення викидів при виробництві кормових дріжджів і білково-вітамінних концентратів.

Проектування технологічного обладнання очищення викидів крекінгу нафти і при виробництві цементу.

Проектування технологічного обладнання очищення викидів при виробництві соляної кислоти.

Додаток Б
Приклад оформлення індивідуального завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ЕЕБ, к.т.н. доц.
_____ В. А. Іщенко
(підпис)
«__» _____ 20__ р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
на курсовий проект з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання»
студенту _____ інституту ЕБМД групи ТЗД-_____

ТЕМА: «Природоохоронні системи для захисту навколишнього середовища від негативного впливу автозаправних станцій»

Вихідні дані: дані з автозаправних станцій (АЗС) «Укрнафтогаз», Shell, ANP.

Зміст пояснювальної записки:

Індивідуальне завдання

Вступ

1. Проблеми впливу АЗС на навколишнє середовище.
2. Дослідження потенційного впливу АЗС на навколишнє середовище.
3. Вдосконалення методів і засобів технологічно-екологічного моніторингу випаровувань автозаправних станцій.

Висновки

Література

Додатки

Графічна частина:

1. Блок-схема двоконтурна інваріантна системи вимірювання випаровувань палива.

Дата видачі «__» _____ 20__ р. Керівник _____
Завдання отримав _____

Додаток В
Приклад оформлення технічного завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕЕБ к.т.н. доц.
_____ В. А. Іщенко
(підпис)
«___» _____ 20__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на курсовий проект
ПРИРОДООХОРОННІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАХИСТУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ
АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

08-48.ППСО.103.01.01 ТЗ

Керівник курсового проекту к.х.н.
_____ Т. І. Сидорук
(підпис)
«___» _____ 20__ р.

Розробив студент гр. ТЗД-16(б)
_____ Є. О. Жуков
(підпис)
«___» _____ 20__ р.

Вінниця 2020

1. Підстава для проведення робіт.

Підставою для виконання курсового проекту є затверджений протокол № __ засідання кафедри ЕЕБ від «__» _____ 20__ р.

2. Мета і призначення роботи.

Метою роботи є розробка технології захисту навколишнього середовища від негативного впливу автозаправних станцій.

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Значення індексу небезпеки важких металів.

4. Методи дослідження.

Для виконання поставлених завдань дослідження використовуються такі методи: історичний, термінологічний, функціональний, системний, пізнавальний, моделювання та метод прогнозування.

5. Етапи роботи і терміни їх виконання.

1. Технічне завдання – 1 тиждень.

2. Літературний, патентний та Інтернет-пошук і аналіз шляхів впливу на довкілля автозаправних станцій – 2 тижні.

3. Оцінювання впливу на навколишнє середовище – 2 тижні.

4. Шляхи захисту середовища від негативного впливу автозаправних станцій – 2 тижні.

5. Дослідження впливу ресурсозбереження на еколого-економічну ефективність діяльності автозаправних станцій – 1 тиждень.

6. Технічні вимоги.

У проекті мають бути досліджені та вдосконалені теоретико-методичні положення і наведені практичні рекомендації щодо забезпечення екологічно-безпечної діяльності автозаправних станцій на основі нових технологій.

7. Вимоги до розробленої документації

- Пояснювальна записка;
- Графічна частина.

8. Порядок приймання роботи

Початок розробки «__» _____ 20__ р.

Граничні терміни виконання КП «__» _____ 20__ р.

Розробив студент групи ТЗД-16(б) _____ Жуков Є. О.

Додаток Г
Приклад оформлення титульного аркуша

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Кафедра екології та екологічної безпеки

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання»
на тему: **ПРИРОДООХОРОННІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАХИСТУ**
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ
АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

Студента 4 курсу ТЗД – 16(б) групи
Спеціальність 183 – «Технології захисту
навколишнього середовища»

Жукова Є. О.
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.х.н. ст. викл. Сидорук Т. І.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Вінниця ВНТУ 2020

Додаток Д
Приклад оформлення анотації

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – автозаправні станції (АЗС) м. Вінниці.

В курсовому проекті здійснено екологічне оцінення впливу АЗС на навколишнє середовище м. Вінниці, проаналізовано нормативну базу, спрямовану на регулювання будівництва та діяльності АЗС в Україні й виявлено недостатній рівень нормативного забезпечення роботи автозаправних об'єктів, вивчено екологічну ситуацію в зоні впливів АЗС на прикладі низки об'єктів цього типу в м. Вінниця, оцінено ступінь забруднення ґрунтів нафтопродуктами на ділянках, прилеглих до АЗС, визначено перелік природоохоронних систем щодо підвищення рівня екологічної безпеки АЗС.

Додаток Е
Приклад оформлення змісту

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ АЗС НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ..	4
1.1 Аналіз нормативної бази щодо експлуатації АЗС.....	4
1.2 АЗС – стаціонарне джерело забруднення навколишнього се- редовища.....	6
1.3 Особливості утворення і характеристики викидів АЗС.....	6
1.4 Принципи впровадження системи на автозаправних станціях..	7
1.5 Упровадження систем екологічного менеджменту на автоза- правній станції	8
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ВПЛИВУ АЗС НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	13
2.1 Методика проведення досліджень	13
2.2 Дослідження об’єктів АЗС.....	15
2.2.1 АЗС «УКРНАФТА» вулиця Пирогова, 151.....	15
2.2.2 АЗС «WOG» вулиця Василя Порика, 28	16
2.2.3 АЗС «SHELL» вулиця Пирогова, 172	16
2.2.4 АЗС «ANP» вулиця Хмельницьке шосе, 80	17
3 ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ТЕХНОЛОГО- ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВИПАРОВУВАНЬ АЗС.....	20
3.1 Термокаталітичний газоаналізатор випаровувань АЗС.....	20
3.2 Двоконтурна інвенторна система вимірювання випаровувань па- лива.....	22
3.3 Дослідження вмісту важких металів у ґрунті на прилеглих до автозаправних станцій територіях	23
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	29
Додаток А Технічне завдання.....	30
Додаток Б Схема системи вимірювання випаровувань палива	32

*Електронне навчальне видання
комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мережному режимах*

**Методичні вказівки до виконання курсового проекту
з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та
обладнання» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра,
галузь знань 18 – «Виробництво та технології», спеціальність
183 – «Технології захисту навколишнього середовища»**

Укладач *Тетяна Іванівна Сидорук*

Рукопис оформила *Т. Сидорук*

Редактор *В. Дружиніна*

Оригінал-макет виготовив *О. Ткачук*

Підписано до видання 28.09.2020 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2020-013.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.