

**Методичні вказівки
до виконання курсового проекту
з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр»
для студентів спеціальності
183 – «Технології захисту навколишнього середовища»**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні вказівки
до виконання курсового проекту
з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр»
для студентів 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

І. В. Васильківський, кандидат технічних наук, доцент

Ю. В. Булига, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр» для студентів спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища» [Електронний ресурс] / Уклад. В. А. Іщенко – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 31 с.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища» та містять теоретичний і практичний матеріал, необхідний для виконання курсового проекту з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр».

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	4
1.1 Загальні вимоги до виконання курсового проекту	4
1.2 Тематика курсових проектів.....	4
1.3 Індивідуальне завдання	5
1.4 Технічне завдання.....	5
1.5 Вимоги до порядку викладення матеріалу.....	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 ПРАКТИЧНОЇ ЧАСТИНИ	11
3.1 Оцінювання забруднення середовища нафтопродуктами.....	11
3.2 Визначення екологічного ризику діяльності АЗС.....	12
3.3 Визначення ступеня ерозії ґрунту.....	13
3.4 Оцінювання екологічного стану геологічних систем	17
4 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ	21
Список літератури	22
Додаток А. Приклади тем курсових проектів.....	24
Додаток Б. Приклад оформлення індивідуального завдання.....	25
Додаток В. Приклад оформлення технічного завдання.....	26
Додаток Г. Приклад оформлення титульного аркуша.....	28
Додаток Д. Приклад оформлення анотації.....	29
Додаток Е. Приклад оформлення змісту	30

1 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Навчальним планом спеціальності 183 «Технології захисту атмосферного повітря» передбачено виконання курсового проекту (КП) з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр». 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 оцінювання впливу діяльності промислових об'єктів на стан ґрунтів та надр, обґрунтування, підбір, розрахунок, проектування сучасних технологій і обладнання для захисту ґрунтів та надр.

Курсовий проект з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр» 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). Текст КП потрібно 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 вносять 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 і графічної частин – 25–40 сторінок формату А4 текстової частини і не більше 3-х аркушів А4 (за необхідності А1) графічної частини.

В графічній частині, залежно від змісту КП, розробляються технологічні схеми виробництва або схеми застосування, впровадження технологій захисту навколишнього середовища у різних галузях господарства.

1.2 Тематика курсових проектів

Тематика проектів може передбачати оцінювання впливу діяльності промислових об'єктів на стан ґрунтів та надр, обґрунтування, підбір, розрахунок, проектування сучасних технологій і обладнання для захисту ґрунтів та надр.

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

Пояснювальна записка КП має містити такі частини:

- вступну;
- основну;
- 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 технологій виробництва, які призводять до порушення ґрунтів та/або надр;
- рекомендації щодо захисту ґрунтів та/або надр;
- розрахункова частина;
- висновки;
- література;
- 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 форми 2а (форми 2 – для змісту) (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006), причому на всіх аркушах форми 2а, крім номера сторінки пояснювальної записки проекту обов'язково потрібно вказувати 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 сторінки (другої), 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, з 1,5 міжрядковим інтервалом. 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, яка 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 складові частини.

Для КП теоретична частина вводиться для розгляду технологій виробництва, аналізу шляхів забруднення ґрунтів та/або надр на виробництві або галузі, аналізу ризиків, роз'яснення основних положень прийнятих методик розрахунку, і може складати до 70% загального обсягу пояснювальної записки.

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

Технічна частина КП може містити:

- матеріали розроблення чи вдосконалення технологічних схем;
- аналітичне порівняння різних технологій захисту ґрунтів та/або надр;
- розрахунки забруднення ґрунту в результаті діяльності промислових підприємств;
- моделювання міграції забруднювальних речовин у надрах;
- розрахунок екологічно обґрунтованих доз внесення добрив і засобів захисту рослин;
- розрахунок і проектування ґрунтозахисних споруд;
- розрахунок гідротехнічних протиерозійних споруд;
- розрахунок параметрів обладнання для утилізації відходів підприємств.

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

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

2.6 Висновки

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки із 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. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / під заг. ред. А. К. Шидловського. – К. : Укр. енциклопедичне знання, 2007. – 560 с.

2. Пал М. Х. Энергия и защита окружающей среды / Пал М. Х. – Падерборн : FIT-Verlag, 1996. – 449 с.

Відомості про джерела, внесені до списку, необхідно давати 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 потрібно 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 може 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 номер, найменування і сторінки, 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 може 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 [4–9].

3.1 Оцінювання забруднення середовища нафтопродуктами

Визначення параметрів розтікання нафтопродуктів при розливі

Залежність, за якою можна розрахувати тривалість динамічного процесу розтікання-випаровування τ та обчислити максимальну площу поверхні випаровування, наведена нижче:

$$\tau = \sqrt[7]{\left(\frac{v^{\frac{1}{4}} \cdot \rho \cdot V^{\frac{1}{3}}}{v \cdot \pi}\right)^4}, \quad (3.1)$$

де V – об'єм розлитого нафтопродукту, м³;

ρ – густина нафтопродукту, кг/м³;

v – кінематична в'язкість нафтопродукту, м²/с;

v – швидкість випаровування, кг/с (для дизпалива $9,46 \cdot 10^{-6}$ кг/с).

На основі побудованих кривих визначають тренд та емпіричну залежність радіуса розтікання бензину R від часу t :

$$R = 5,889 \cdot \ln(t) + 10,166. \quad (3.2)$$

Таблиця 3.1 – Густина і кінематична в'язкість деяких рідин при тиску 0,1 МПа

Рідина	Температура, °С	Густина, кг/м ³	Кінематична в'язкість, м ² /с
Нафтопродукти			
Бензин авіаційний	20	710–780	0,4–0,5
Автомобільний	20	690–760	0,55–0,75
Дизельне паливо	20	830–860	2–6
Гас	20	790–860	2,5
Мазут	80	880–940	43–420
Масило моторне			
МТ-14п	100	870	13,5–14,5
МТ-16п	100	870	16–17,5
МН-7,5	100	870	7,5

Продовження таблиці 3.1

Рідина	Температура, °С	Густина, кг/м ³	Кінематична в'язкість, м ² /с
МС-6	50	850	6
М-20М	100	850	20
МС-6	50	850	6
М-20М	100	850	20
Мастило індустріальне			
И-5А	50	890	4–5
И-8А	50	900	6–8
И-12А	50	880	10–14
И-25А	50	890	24–27
И-30А	50	890	28–33
И-40А	50	895	35–45
И-70А	50	910	65–75
И-100А	50	920	90–118
Масло АМГ-10	50	850	13
Мастила			
Веретенне АУ	100	890-900	3,6
Турбулентне ТП-30	50	900	28–32
Турбулентне ТП-22	50	900	20–24
Турбулентне ТП-46	50	900	44–48
Трансформаторне	50	880-890	9
Нафта	18	760-900	25–140

3.2 Визначення екологічного ризику діяльності АЗС

Запропонована методика визначення рівня техногенного ризику діяльності АЗС. Визначені суб'єктивні (людський фактор, тобто професіоналізм працівників й ефективність управління) та об'єктивні (географічні, технологічні та ін. властивості об'єкта) фактори техногенного ризику. В кожній групі виділені параметри, які оцінюються у балах (від 1 до 5) за спеціально розробленими критеріями. Для цих параметрів встановлена пріоритетність за важливістю у формуванні остаточного рівня техногенного ризику (індекс важливості від 1 до 3).

При оцінюванні суб'єктивних факторів розглянуті такі параметри: знання та виконання ліцензійних вимог персоналом; управління; навчання;

ведення документації та використання інформації; технічне обслуговування та ремонт; контроль технологічних операцій; аварійні ситуації та ін. позаштатні випадки. Підсумкова оцінка в балах від 15 до 75: від 15 до 30 – високий ризик; від 31 до 45 – середній; від 46 до 60 – низький; від 61 до 75 – практично відсутній.

Об'єктивні фактори ризику описуються такими параметрами: асортимент та об'єми зберігання небезпечних речовин; частота виконання технологічних операцій; заходи підвищення безпеки; заходи для охорони навколишнього середовища; поводження з відходами; розташування АЗС. Інтерпретація результатів у цьому випадку (в балах від 15 до 75) є оберненою до попередньої: від 15 до 30 – низький ризик; від 31 до 45 – середній; від 46 до 60 – підвищений; від 61 до 75 – високий.

Використовуючи отримані бальні оцінки суб'єктивного та об'єктивного факторів техногенного ризику обчислюється ймовірність виникнення аварій на АЗС за принципами МАГАТЕ щодо оцінювання ризиків аварій на підприємствах

$$P = 10^{-N+k_{n_1}+k_{n_0}}, \quad (3.3)$$

де P – ймовірність виникнення аварії, випадків на кількість операцій;

N – значення числа ймовірності (для зберігання займистих рідин $N=7$);

k_{n_1} – коефіцієнт інтенсивності технологічних операцій;

для АЗС – це частота наповнення-випорожнення резервуарів:

рідше 2 разів/тиждень – 0,5;

2 рази/тиждень – 0;

раз на дві доби – -1;

1 раз на добу – -1,5;

2 рази на добу – -2;

k_{n_0} – коефіцієнт, що враховує рівень організації безпеки підприємства, пропонується розрахувати виходячи з сумарної оцінка суб'єктивних IR_s та об'єктивних факторів техногенного ризику IR_o :

$$k_{n_0} = -1,5 + \frac{IR_s - IR_o}{6}. \quad (3.4)$$

3.3 Визначення ступеня ерозії ґрунту

Універсальне рівняння втрат ґрунту від ерозії. Універсальне рівняння втрат ґрунту (USLE):

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P, \quad (3.5)$$

де A – середньорічний модуль втрат ґрунту ($\text{кг}/\text{м}^2$);

R – фактор ерозійної здатності дощу – залежить від розмірів краплин дощу і його тривалості. Для його розрахунку використовують залежність від середньорічної кількості опадів:

$$R = 0.0438 \cdot P_{rf}^{1.61}, \quad (3.6)$$

де P_{rf} – середньорічна кількість опадів (мм/рік):

http://meteo.gov.ua/ua/33562/climate/climate_stations/87/14/

K – фактор еродованості ґрунту (табл. 3.2). Це середня втрата ґрунту для конкретного типу ґрунту. Це показник сприйнятливості частинок ґрунту до відділення та транспортування за рахунок опадів та стоку. Текстура є основним фактором, що впливає на K , іншими впливними факторами є структура, органічна речовина та проникність.

Таблиця 3.2 – Фактор еродованості ґрунту

Текстурний клас ґрунту	K фактор, тонн/га		
	Середній вміст гумусу	Вміст гумусу менше 2%	Вміст гумусу більше 2%
Глини	0.49	0.54	0.47
Глинисті суглинки	0.67	0.74	0.63
Грубі піщані суглинки	0.16	–	0.16
Дрібнодисперсні піщані	0.18	0.20	0.13
Дрібнодисперсні піщані суглинки	0.40	0.49	0.38
Важкі глини	0.38	0.43	0.34
Суглинки	0.67	0.76	0.58
Лесові дрібнодисперсні піщані	0.25	0.34	0.20
Суглинкові піщані	0.09	0.11	0.09
Суглинкові дрібнодисперсні піщані	0.87	0.99	0.56
Піщані	0.04	0.07	0.02
Піщано-глинисті суглинки	0.45	–	0.45
Супіски	0.29	0.31	0.27

LS – фактор рельєфу (L – фактор довжини схилу, S – фактор схилу)
(табл. 3.3)

$$LS = (0.065 + 0.0456 \cdot S + 0.006541 \cdot S^2) \cdot (L/22.1)^N, \quad (3.7)$$

де S – крутизна схилу, %; L – довжина схилу, м; N – коефіцієнт з табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Фактор рельєфу

S	$S < 1$	$1 \leq S < 3$	$3 \leq S < 5$	$S \geq 5$
N	0.2	0.3	0.4	0.5

C – агротехнічний фактор. Він використовується для визначення відносної ефективності систем управління ґрунтами та врожаю з точки зору запобігання втрати ґрунту. Коефіцієнт C – це відношення втрат ґрунту з ділянки з певними протиерозійними заходами та зайнятої під певну культуру, до втрат ґрунту з контрольної ділянки, що знаходиться під паром та без будь-яких протиерозійних заходів. Розраховується за формулою

$$C = E \cdot T, \quad (3.8)$$

де E – коефіцієнт типу сільськогосподарських культур (табл. 3.4),
 T – коефіцієнт методу обробки ґрунту (табл. 3.5).

Таблиця 3.4 – Коефіцієнт типу сільськогосподарських культур

Сільськогосподарська культура	E
Кукурудза	0.40
Бобові, ріпак	0.50
Злаки	0.35
Садові культури	0.50
Фруктові дерева	0.10
Сіножаті і пасовища	0.02

Таблиця 3.5 – Коефіцієнт методу обробки ґрунту

Метод обробки	T
Осілля оранка	1.0
Весняна оранка	0.90
Без оранки	0.25

P – фактор ґрунтозахисних заходів (табл. 3.6)

Таблиця 3.6 – Фактор ґрунтозахисних заходів

Ґрунтозахисний захід	<i>P</i>
Поздовжня оранка	1.0
Поперечна оранка	0.75
Контурне землеробство*	0.50
Смуговий посів і обробіток ґрунту **	0.37

*диференційоване використання орних земель на території з потенційною високою небезпекою прояву ерозійних процесів; створення протиерозійних заходів постійної дії (водорегулювальні вали, тераси різних типів, лісосмуги, буферні смуги з багаторічних трав по контурних межах масивів, полів, робочих ділянок, залужених водостоків), а також використання існуючих елементів польової гідрографічної мережі для зарегулювання і накопичення вологи на схилових ділянках та безпечного відведення надлишку талих і дощових вод у гідрографічну мережу.

**посів різних культур в різних смугах (шириною від 75 см) для попередження ерозії.

За отриманим значенням середньорічного модулю втрат ґрунту і за допомогою табл. 3.7 можна визначити ступінь ерозії ґрунту.

Таблиця 3.7 – Ступінь ерозії ґрунту

Ступінь ерозії	Втрати ґрунту (т/га/рік)
Дуже низький	< 6.7
Низький	6.7–11.2
Середній	11.2–22.4
Високий	22.4–33.6
Критичний	> 33.6

3.4 Оцінювання екологічного стану геологічних систем [10]

Кількісне оцінювання еколого-геологічного стану геологічного середовища (літосфера, підземні води, геологічні явища, що розвиваються в літосфері).

Даний підхід базується на концепції гранично допустимих концентрацій (ГДК), гранично допустимого вмісту (ГДВ), гранично допустимих норм (ГДН) окремих забруднювачів (токсикантів) або власних особливостей компонентів літосфери і оцінках їх площинної ураженості (процесами, забруднювачами). Основними недоліками такого підходу є: неможливість оцінити загальний композиційний вплив всіх даних чинників на біологічні об'єкти (геосистему); вельми відносна коректність і об'єктивність встановлених ГДК, ГДВ, про що свідчить їх постійне коректування та суттєві відмінності від зарубіжних аналогів; відсутність нормативної бази для оцінення ресурсного потенціалу геологічного середовища.

Оцінення сприятливості геологічного середовища для його господарського освоєння.

Геологічне середовище розглядається як літотехнічна система різного екологічного стану. Це вимагає ранжирування стану геологічного середовища або виділення певних класів цього стану. В світовій практиці найчастіше використовується шестибальна шкала мінливості верхніх горизонтів літосфери (оцінки її стану): I – незмінні, II – слабо змінні, III – середньо змінні, IV – сильно змінні, V – дуже сильно змінні, VI – катастрофічно змінні. При цьому перший ступінь (клас стану) характеризується значеннями прямих критеріїв оцінювання нижче ГДК (фону), другий ступінь – близькими значеннями критеріїв оцінювання до ГДК або фону, інші ступені змін перевищують ГДК і фон. Виділення всіх класів станів не має строгого обґрунтування прийнятих градацій щодо ГДК і фону і, за своєю суттю, всі вони є «договірними».

Оцінювання природно-антропогенних екологічних порушень

Облік сучасного стану природних і техногенно змінених екосистем, їх біотичної та абіотичної складових пропонується здійснювати через ранжування за класами станів (для геомів) і, відповідно, зонами порушень (для біомів) й екосистеми в цілому. Рекомендується чотири рівні природно-антропогенних екологічних порушень – норми (Н), ризику (Р), кризи (К) і лиха (Л). В основу виділення цих рівнів встановлено ранжування порушень екосистем за глибиною їх незворотності. Пропонується виділяти такі класи (зони) станів екосистем:

– зону екологічної норми, яка охоплює території без помітного зниження продуктивності та стійкості екосистем, її відносної стабільності;

значення прямих критеріїв оцінювання нижче ГДК або фонових; деградація земель менше 5% площі;

– зону екологічного ризику, що охоплює території з помітним зниженням продуктивності та стійкості екосистем, їх нестабільним станом, що веде надалі до спонтанної деградації екосистем, але ще зі зворотними порушеннями; території вимагають розумного господарського використання й планування заходів щодо їх поліпшення; значення прямих критеріїв оцінювання трохи перевищують ГДК або фон; деградація земель від 5 до 20% площі;

– зону екологічної кризи, яка охоплює території з сильним зниженням продуктивності та втратою стійкості екосистем й важко зворотними порушеннями; необхідне вибіркове господарське використання територій і планування їх глибокого поліпшення; значення прямих критеріїв оцінювання значно перевищує ГДК або фон; деградація земель від 20 до 50% площі;

– зону екологічного лиха (катастрофи), яка охоплює території з повною втратою продуктивності, практично незворотними порушеннями екосистем, що вилучаються з господарського використання; значення прямих критеріїв оцінювання в десятки разів перевищують ГДК або фон; деградація земель більше 50% площі.

Виділення зон екологічного стану екосистем має здійснюватися на основі невеликого числа лише представницьких показників, але обов'язково з використанням і взаємним обліком тематичних, просторових і динамічних критеріїв оцінювання.

Всі критерії оцінювання мають бути органічно пов'язані з екологічними особливостями літосфери й враховувати відповідні функціональні залежності між її компонентами та біотою.

Стан живих організмів і вплив на них чинників зовнішнього середовища оцінюється, як відомо, виключно за реакцією організмів безпосередньо на дію, а також в період післядії. Практично будь-яке відхилення від норми в умовах, в яких існує живий організм, може спричинити за собою небезпеку виникнення шкідливих наслідків. І чим значиміше відхилення, тим вища вірогідність настання цих наслідків і тим вони серйозніші. Повною мірою це стосується й людського організму.

У свою чергу, реакція екосистем будь-якого рангу залежить від того, якою мірою екологічний стан літосфери є адекватним умовам гомеостазу даної системи. Останній припускає збереження сталості екосистеми в умовах дії низки чинників. При цьому дія кожного чинника або їх сукупності може бути оцінена як мінімальна, коли він не викликає реакції (збудження) екосистеми, і максимальна, наслідками чого може бути деградація екосистеми в цілому або окремих її компонентів або навіть загибель екосистеми і перехід її в нову якість, насправді в нову екосистему. Діапазон між мінімальним і максимальним рівнями діями чинників є

«межею толерантності» екосистеми, тобто тим діапазоном зміни рівня дії, в межах якої система здатна за рахунок своїх адаптаційних можливостей протистояти дії, яка змінює її внутрішній стан.

Різні критерії оцінювання реакції організму людини на зміну зовнішніх умов, відповідних їм станів навколишнього середовища та ступеня дії цієї зміни, зазвичай, мають чотирирівневу градацію: біолого-медичні критерії – «здоров'я – напруга – стомлення – хвороба»; за реакцією людського організму на «побутовому рівні» – «комфорт – дискомфорт – сильний дискомфорт – небезпека»; за станом навколишнього середовища – «малонебезпечний – помірно небезпечний – небезпечний – надзвичайно небезпечний»; за зміною рівня зовнішньої дії – «слабка – помірна – сильна – небезпечна».

Екстраполяція запропонованої схеми на весь широкий спектр природних і природно-технічних екосистем зі збереженням загального принципу її побудови дозволила запропонувати як рівневі оцінки такий ряд: «екологічна норма – екологічний ризик – екологічна криза – екологічне лихо». Виділяють такі класи станів еколого-геологічної ситуації літосфери:

– клас задовільного (сприятливого) стану, який корелюється з зоною екологічної норми екосистеми; значення прямих критеріїв оцінювання еколого-геологічного стану літосфери нижче ГДК або фонових (за винятком природних аномалій);

– клас умовно задовільного (щодо несприятливого) стану, який корелюється з зоною екологічного ризику; території вимагають розумного господарського використання, планування та проведення заходів з їх покращення; значення прямих критеріїв оцінювання еколого-геологічного стану літосфери незначно (до 5 разів) перевищують ГДК або фон (крім природних аномалій);

– клас незадовільного (вельми несприятливого) стану, який корелюється з зоною екологічної кризи; необхідне вибіркоче господарське користування територіями, планування та оперативне проведення глибокого покращення; значення прямих критеріїв оцінювання еколого-геологічного стану літосфери в 5–10 разів перевищують ГДК і фон;

– клас катастрофічного стану, який корелюється з зоною екологічного лиха; значення прямих критеріїв оцінювання еколого-геологічного стану літосфери в десятки разів перевищують ГДК і фон.

Функціональний аналіз еколого-геологічної обстановки

Цей метод займає серед спеціальних методів екологічної геології центральне місце. Саме його реалізація дозволяє вирішити основну стратегічну задачу – оцінити сучасний стан еколого-геологічної системи, визначити шляхи і способи досягнення стабільного розвитку цієї системи. Це дозволяє реалізувати системний підхід при еколого-геологічних

дослідженнях і об'єднати, розглянути з єдиних методологічних позицій теоретичні розробки та їх практичну реалізацію.

Проведення функціонального аналізу еколого-геологічної обстановки передбачає виконання таких операцій:

- виділення і опис еколого-геологічної обстановки тієї або іншої території, що вивчається, виявлення конкретних причинно-наслідкових зв'язків між підсистемними елементами, що контролюють еколого-геологічну обстановку;

- оцінення значущості екологічних функцій літосфери для соціуму і біологічних об'єктів;

- складання просторово-часового прогнозу розвитку даної системи при запланованих техногенних і очікуваних природних діях;

- визначення принципу розвитку, а у разі потреби і шляхів підтримки існування еколого-геологічної ситуації-системи.

4 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ

Порядок захисту КП визначається робочим планом-графіком виконання КП, підписаним викладачем, завідувачем кафедри та затвердженим в 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 виконані в повному обсязі згідно з затвердженим індивідуальним завданням, перевірені керівником і підписані 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. Положення про курсове проектування у Вінницькому національному технічному університеті / Уклад. Ю. В. Булига, Р. Р. Обертюх, Л. П. Громова – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 57 с.
3. Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальності 7.092303 – Технологія та устаткування відновлення та підвищення зносостійкості машин і конструкцій / Уклад. В.І. Савуляк. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 37 с.
4. Екологічна геологія : підручник / За ред. М. М. Коржнева. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2005. – 257 с
5. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів : монографія / під ред. В. Г. Петрука. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 254 с.
6. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні : монографія / за ред. С. А. Балюка та Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Харків : НТУ «ХП», 2010. – 460 с.
7. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами : навч. посіб. / Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Мамєдова О. О. та ін.– Х. : НТУ «ХП», 2015. – 116 с.
8. ДБН В.1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування. – К. : Мінрегіонбуд, 2010. – 108 с.
9. ДБН В.2.4-3:2010. Гідротехнічні споруди. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд, 2010. – 37 с.
10. Екологічна геологія : підручник / за ред. д.г.-м.н. М. М. Коржнева – Київ : ВПЦ «Київський університет», 2005. – 257 с.

ДОДАТКИ

Додаток А
Приклади тем курсових проектів

1. Вплив теплоенергетичної промисловості на ґрунти і надра.
2. Захист ґрунтів та надр при забрудненні неорганічними відходами.
3. Вплив металургійної промисловості на ґрунти і надра.
4. Рекультивація земель, порушених підприємствами вугледобувної промисловості.
5. Захист ґрунтів та надр при добуванні нафти і газу.
6. Технології захисту надр при добуванні корисних копалин.
7. Захист ґрунтів та надр від впливу автозаправних станцій.
8. Оцінка впливу транспорту на ґрунти.
9. Захист ґрунтів в сільському господарстві Вінницької області.
10. Технології захисту ґрунтів від ерозії.

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. доцент
_____ В. А. Іщенко
(підпис)
«__» _____ 20__ р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
на курсовий проект з дисципліни
«Технології захисту ґрунтів та надр»
студенту _____ інституту ЕБМД групи _____

ТЕМА: «Захист ґрунтів та надр при забрудненні неорганічними відходами»

Вихідні дані:
Методика розрахунку розливу нафтопродуктів.

Зміст пояснювальної записки:

Вступ

1. Загальна характеристика неорганічного забруднення.
2. Заходи охорони ґрунтів і надр.
3. Оцінювання забруднення ґрунтів нафтопродуктами.

Література

Додатки

Графічна частина:

1. Залежність радіуса розтікання дизпалива від часу (додаток Б).

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, доцент Іщенко В. А.

(підпис)
« ___ » _____ 20__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на курсовий проект
ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ТА НАДР ПРИ ЗАБРУДНЕННІ
НЕОРГАНІЧНИМИ ВІДХОДАМИ

08-48.ТЗГН.101.01.01 ТЗ

Керівник курсового проекту: к.т.н.
_____ В. А. Іщенко
(підпис)

« ___ » _____ 20__ р.

Розробив: студентка гр. ТЗД-17
_____ А. Ю. Побірська
(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 аналіз заходів захисту ґрунтів та надр при забрудненні неорганічними відходами

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Методика розрахунку розливу нафтопродуктів.

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 про неорганічне забруднення ґрунтів та надр – 2 тижні.

3. Розроблення заходів з охорони ґрунтів і надр – 5 тижнів.

6. Технічні вимоги

У проекті мають бути досліджені та вдосконалені методи захисту ґрунтів і надр від неорганічних забруднень.

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-17 _____ Побірська А. Ю.

Додаток Г
Приклад оформлення титульного аркуша

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

Кафедра ЕЕБ

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр»

на тему: «ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ТА НАДР ПРИ ЗАБРУДНЕННІ
НЕОРГАНІЧНИМИ ВІДХОДАМИ»

Студентки 2-го курсу ТЗД-17 групи
спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

Побірської А. Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. доцент Іщенко В. А.

(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

У курсовому проекті досліджено забруднення ґрунтів та надр пестицидами. Визначені основні джерела хімічного та біологічного забруднення ґрунтів і надр. Запропоновані заходи щодо охорони ґрунтів від забруднення неорганічними відходами і викидами, а також принципи захисту літосфери від забруднення важкими металами, зокрема заходи щодо вилучення важких металів із ґрунту. Здійснено розрахунок часу і радіуса розтікання різних видів нафтопродуктів під час їх виливу в ґрунт.

Додаток Е
Приклад оформлення змісту

ВСТУП	4
1 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	5
1.1 Загальна характеристика підприємства.....	5
1.2 Опис технології виробництва добрив	6
1.3 Оцінювання впливу на навколишнє середовище роботи діяльності підприємства	7
2 ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ	13
2.1 Екологічна безпека виробництва	13
3 РОЗРАХУНОК ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОГО ВИКИДУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН.....	23
ВИСНОВКИ	29
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	30
ДОДАТОК А. Технічне завдання.....	31
ДОДАТОК Б. Схема технічного процесу.....	33

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

**Методичні вказівки
до виконання курсового проекту
з дисципліни «Технології захисту ґрунтів та надр»
для студентів спеціальності
183 – «Технології захисту навколишнього середовища»**

Укладач Віталій Анатолійович Іщенко

Рукопис оформив В. Іщенко

Редактор В. Дружиніна

Оригінал-макет виготовив О. Ткачук

Підписано до видання 14.07.2020 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2020-011.

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;
Email: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.