



Технології захисту навколишнього середовища. Курсовий проєкт (по 02)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G2 Технології захисту навколишнього середовища
Освітня програма	Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	Очна (денна) / Змішана / Заочна
Рік підготовки, семестр	1 рік навчання, осінній семестр
Обсяг дисципліни	1 кредит / 30 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	к.т.н., ст.викладач Ган Олена Валеріївна +38-066-118-28-22 (Telegram) olena.han@iit.kpi.ua
Розміщення курсу	Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компонента «Технології захисту навколишнього середовища. Курсовий проєкт» складено відповідно до освітньої програми «Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій» за спеціальністю G2 Технології захисту навколишнього середовища. Під час виконання курсового проєкту студенти набудуть практичних навичок з розроблення комплексного інженерного рішення щодо очищення, рекультивації або охорони навколишнього середовища. Робота інтегрує знання з проєктування, екологічної безпеки, енергоефективності та аналізу впливу техногенних факторів на довкілля.

Мета дисципліни – формування у студентів компетентностей та досягнення програмних результатів навчання, передбачених ОП, зокрема у сфері технологій захисту навколишнього середовища.

Загальні компетентності

ЗК6 Здатність розробляти проєкти та управляти ними.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК03 Здатність планувати, проєктувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

ФК06 Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.

Програмні результати навчання

ПРН03 Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.

ПРН06 Здійснювати аналіз соціо-економіко екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку

ПРН10 Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

ПРН14 Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.

Предметом вивчення – інженерні рішення із захисту навколишнього середовища які включають вибір та проектування обладнання, розрахунок параметрів технологічних схем, застосування цифрових інструментів аналізу навколишнього середовища .

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння освітнього компонента студент повинен мати знання з екологічної інженерії, розуміти принципи утворення забруднювачів, розуміти як технології впливають на забруднення навколишнього середовища, мати знання з методів та засобів очищення навколишнього середовища, розуміти як проводиться контроль фізичних параметрів та канцерогенних речовин в навколишньому середовищі, мати уявлення про екологічно безпечне управління технологічними процесами, мати уявлення про методи рекультивації забруднених територій.

3. Зміст навчальної дисципліни

Освітній компонент «Технології захисту навколишнього середовища. Курсовий проєкт» складається з наступних етапів.

Етапи	Назва етапу	Ключові аспекти
Етап 1	Вибір об'єкта та формулювання теми	Обирається з рекомендованого переліку або формується індивідуально з урахуванням напряму підготовки та практичних інтересів студента. Ознайомлення з об'єктом проектування. Аналіз наявних проблем і потреб. Формулювання назви проєкту (індивідуальне завдання) Узгодження теми / індивідуального завдання з викладачем (тема має передбачати аналіз об'єкта, виявлення екологічної проблеми та розробку конкретного технічного рішення.)
Етап 2	Збір і аналіз вихідних даних та постановка задачі	Збір статистичних, картографічних, демографічних і екологічних даних. Характеристика об'єкта проектування, опис проблеми, екологічних ризиків, джерел забруднення. Аналіз соціо-економічного та екологічного стану Проведення SWOT- і PESTLE-аналізу Визначення цілей та очікуваних результатів проєкту. Обґрунтування вибору технічного підходу або технології.
Етап 3	Проектування природоохоронного або інженерного рішення	Розрахунок параметрів роботи вибраного обладнання або технологічної схеми. Визначення типів ВДЕ; систем збору та очищення води. Проектування елементів захисту довкілля. Підбір обладнання та систем.

		Моделювання процесу (за потреби — з використанням цифрових інструментів: AutoCAD, GIS, Excel, тощо). Візуалізація — схема, блок-схема, креслення, 3D-модель або презентаційна інфографіка.
Етап 4	Оцінка сталості та ефективності	Аналіз очікуваних ефектів: екологічного, економічного, соціального. Обґрунтування ефективності, енерговитрат, екологічних показників. Техніко-економічне обґрунтування (за потреби). Відповідність національним та європейським нормативам.
Етап 5	Візуалізація та створення графічних матеріалів	Створення схеми зонування та генерального плану Розробка графічних плакатів (концептуальна візуалізація, функціональна схема, енергоефективна структура) Виконання креслень (технічні та схематичні рішення)
Етап 6	Оформлення та захист курсового проєкту	Систематизація тексту, таблиць, схем і креслень у розділи Дотримання структури курсової Перевірка оформлення згідно з ДСТУ 3008-2015
Етап 7	Підготовка до захисту	Формування презентації (10–12 слайдів) Вибір ключових ідей для усного виступу
Етап 8	Захист	Захист включає коротку доповідь (до 7 хвилин), в якій викладається основна ідея проєкту, обґрунтовуються запропоновані рішення, демонструються графічні матеріали та ключові розрахунки. Відповіді на запитання комісії.

Пояснювальна записка включає такі компоненти: титульний аркуш, зміст, що включає найменування всіх розділів і пунктів із зазначенням номерів сторінок, вступ, в якому вказуються мета і завдання; теоретичну частину, в якій описуються теоретичні відомості за темою; практично-розрахункова реалізація.

Графічна частина курсового проєкту є візуальним узагальненням техніко-екологічного рішення, що включає просторові, функціональні та технологічні елементи запропонованої моделі або системи. Вона виконується на одному аркуші формату А3 і має містити наступні блоки (блоки можна додавати або прибирати в залежності від обраної теми):

1. **Схема об'єкта або території впливу**
 - Просторове розміщення проблемної ділянки або об'єкта проєктування
 - Зонування, джерела забруднення, потоки речовин чи енергії
 - Умовні позначення для основних екологічних або технологічних складових
2. **Технологічна або функціональна схема**
 - Етапи очищення, рекультивації, моніторингу або переробки
 - Технологічна структура процесу: параметри, етапи обробки, ресурси
 - Наведені базові технічні характеристики (наприклад, витрати води, швидкість фільтрації, площі фіторе mediaції тощо)
3. **Інфографіка ефективності або інноваційності рішення**
 - Порівняльна оцінка "до/після" (наприклад, зменшення концентрації забруднювачів)
 - Діаграми, що демонструють ефективність або екологічний вплив
 - Пояснення цифрових інструментів (ГІС, сенсори, екомоніторинг)
4. **Загальний вигляд або схема інтеграції в ландшафт/міське середовище** (опційно)
 - Якщо проєкт стосується об'єктів благоустрою, інфраструктури, павільйонів тощо
 - Естетичні, соціальні або екологічні аспекти візуального відновлення

Структура курсового проєкту

Титульна сторінка – оформлюється згідно з установленим зразком.

Зміст – з назвами розділів, підрозділів, додатків і зазначенням сторінок.

Зміст (орієнтовний) курсового проєкту:

Вступ – актуальність, мета, завдання, об'єкт та предмет дослідження, опис проблеми, завдання проєкту; коротка характеристика інструментів, які використовувалися (QGIS, CAD тощо).

1. Аналіз вихідних даних та стану території/об'єкту/технології

- Тип і стан забруднення (або інша екологічна проблема).
- Рельєф, наявна інфраструктура, водні об'єкти, тип ґрунтів.
- Просторова локалізація (реальна або умовна ділянка).
- Аналіз досвіду та нормативної бази

2. Концепція інженерно-просторового рішення

- Цифрова карта (виконана в QGIS або іншій відкритій ГІС), з відображенням меж впливу, зонування території, буферних зон.
- План розміщення очисних споруд, смуг рекультивації, захисних поясів тощо (у CAD).
- Візуалізація змін до і після втручання (на основі ГІС/кадастрових або супутникових шарів).

3. Інженерно-технічні рішення та технології

- Типи споруд чи заходів (наприклад, біофільтри, фітоочищення, дренажні системи).
- Вибір технологій обґрунтований екологічними показниками.

Висновки – узагальнення результатів, короткі підсумки про екоефективність.

Список використаних джерел – оформлюється за ДСТУ 8302:2015 у порядку згадування в тексті.

Додатки – графічні матеріали, таблиці, креслення, карти, програмні скрипти тощо (за потреби).

Презентація (5–8 слайдів)

- Вступ, проблематика, схема просторового рішення, візуалізація рішень, ключові висновки.
- Супроводжується захистом з коротким виступом (до 7 хвилин).

Виконаний курсовий проєкт подати в роздрукованому вигляді викладачу або прикріпити як виконане завдання в Google Classroom у відповідному розділі. Перший файл з розширенням docx та іменем (номер_групи)_(номер_по_списку)_(ПрізвищеІП) (наприклад, ОС-11_18_ГанОВ.docx) зі змістом самої пояснювальної записки, другий файл з графічною частиною (наприклад, ОС-11_18_ГанОВ.pdf), третій Презентація - прикріпити як виконане завдання в Google Classroom у відповідному розділі.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Гомеля М. Д., Крисенко Т. В., Дейкун І. М. Очисні споруди. Основи проектування: навч. посіб. – Київ: НТУУ "КПІ", 2007. – 264 с. <https://h.twirpx.link/file/2295626/>
2. Пітак І. В. та ін. Геоінформаційні технології в екології: навч. посіб. – Чернівці, 2012. – 273 с. https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekologichna-heoinformatyka_literatura-dlia-lektsiy.pdf
3. Герасимов О. І. Технічні засоби захисту навколишнього середовища: підручник. – Київ: Центр учбової літератури, 2023. – 240 с. (фонд бібліотеки КПІ)
4. Левандовський Л. В. Очищення стічних вод: проектування, обладнання, технології. – Київ: Арістей, 2013. – 208 с.
5. Будзяк О. С., Максименко Н. В. Екологічне планування та просторовий розвиток: навч. посіб. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2014. – 152 с.
6. ISO 14044:2006. Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and

guidelines.

<https://www.iso.org/standard/38498.html>

Додаткова література

7. Autodesk® Solutions for Environmental Engineering. Engineering a better environment [Електронний ресурс]. – Autodesk. – Режим доступу: [solutions_for_environmental_engineering_brochure.pdf](https://www.autodesk.com/press/releases/2017/01/10/solutions-for-environmental-engineering-brochure.pdf)
8. Huang L. et al. (2021). Application of remote sensing and GIS in ecological restoration. *Ecological Indicators*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107709>
9. European Environment Agency (2021). Digital tools for green infrastructure planning. <https://www.eea.europa.eu/publications>
10. Yale Center for Environmental Law & Policy. Environmental Performance Index (EPI) 2022. <https://epi.yale.edu>
11. Павловський С. М. Основи автоматизованого проектування. – Херсон: Олді-плюс, 2021. – 597 с.
12. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи: навч. посіб. – Харків: ХНЕУ, 2013. – 260 с.
13. Шипулін В. Д. Основи ГІС-аналізу. – Харків: ХНАМГ, 2012. – 336 с.
14. Волошин І. М. Основи екологічної експертизи. – Львів: ЛНУ, 2002. – 82 с. [https://repository.ldufk.edu.ua/...](https://repository.ldufk.edu.ua/)
15. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
16. Закон України «Про екологічну експертизу» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/45/95-ep>
17. ДБН А.2.2-1:2021. ОБНЧ https://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98038
18. ISO 14001:2015 – Environmental management systems <https://www.iso.org/standard/60857.html>
19. ISO 14004:2016 – Guidelines for implementation <https://www.iso.org/standard/60858.html>
20. ISO 14031:2013 – Environmental performance evaluation <https://www.iso.org/standard/52297.html>
21. ISO 18504:2017 – Sustainable remediation <https://www.iso.org/standard/62688.html>
22. ISO/TR 14062:2002 – Environmental aspects in product design <https://www.iso.org/standard/33020.html>
23. Запольский А. К. Фізико-хімічні основи очищення стічних вод. – Київ: Лібра, 2000. – 552 с. <https://stud.com.ua/456/ekologiya/>

Інструкції та платформи для роботи:

1. **AutoCAD for Environmental Engineers – A Practical Guide.**
Autodesk Knowledge Network
<https://knowledge.autodesk.com>
2. **QGIS Documentation (включає керівництва українською).**
<https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/index.html>
3. **InVEST Models (Natural Capital Project).**
<https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед початком виконання курсового проєкту, студенти мають заповнити бланк завдання та завантажити його у відповідний розділ дистанційного курсу. Завантаження заповненого бланка студентом вважається отримання ним завдання до курсового проєкту.

Тематика проєктів може охоплювати такі напрями:

- системи очищення компонентів довкілля (стічних вод, ґрунтів або атмосферного повітря);
- рекультивация забруднених територій (ґрунтів, водойм, полігонів);
- екотехнології для підприємств (енергозбереження, ЗВТ, повторне використання ресурсів);
- цифрове моделювання техногенного навантаження та варіанти оптимізації;
- проєкти локальної інфраструктури з принципами кліматичної нейтральності;
- інженерні рішення для сталого відновлення у післякризових умовах (військових, техногенних, природних катастроф).

Рекомендовані теми (тему можна обрати з переліку або запропонувати свою):

Номер	Тема	Пояснення
1	Цифровий проєкт екотехнологічного рішення для відновлення забрудненої території з оцінкою ефективності заходів	Інтеграція ГІС-даних, моделювання, проєктування стадій рекультивациі та систем очищення, розрахунок параметрів очисних систем, екологічний моніторинг результатів
2	Техніко-екологічна модель локальної системи очищення стічних вод з повторним використанням ресурсів для сталого відновлення територій	Застосування принципів циркулярної економіки, проєктування системи очищення з відновленням ресурсу, розрахунок параметрів, оцінка ефективності, варіанти цифрового контролю
3	Проєкт просторової трансформації техногенно-забрудненої території в екотехнологічний парк з урахуванням принципів екоурбанізму та кліматичної нейтральності	Зонування, відновлення екосистем, проєктування просторово-екологічної системи та інфраструктури, оцінка сталості, використання програмних засобів моделювання
4	Розробка технологічної схеми очищення ґрунтів з фіторе mediaцією та цифровим моніторингом стану території	Проєктування технології біоочищення та сенсорного моніторингу, аналіз ефективності, автоматизація спостережень
5	Інноваційна концепція ревіталізації промислової зони з екологічно безпечним виробництвом: техніко-екологічне обґрунтування і проєкт	Проєктування екологічно безпечного виробництва, екологічна оцінка викидів, моделювання альтернативного сценарію, цифрове планування
6	Технологія очищення виробничо-побутових стічних вод автотранспортного комплексу з урахуванням локальних очисних споруд	Проєктування технології очищення виробничо-побутових стічних вод з урахуванням наявних очисних споруд, їх потужності та направлення.
7	Проєкт реконструкції системи водовідведення на пошкоджених територіях з техніко-екологічним аналізом рішень	Проєктування інженерних систем водовідведення з екологічним фокусом, порівняння стану до/після, оцінка впливу на довкілля, обґрунтування вибору матеріалів і

		технологій
8	Технологія рекультивації та ландшафтного відновлення гірничого підприємства	Проектування зеленої інфраструктури, поєднання інженерних і природних методів, просторове моделювання, оцінка сталості, вплив на локальний клімат
9	Технології відновлення та рекультивації ґрунтів на техногенно змінених територіях із застосуванням фітомеліорації	Розроблення комплексу заходів щодо відновлення техногенно забруднених ґрунтів за допомогою рослинності.
10	Технологія очищення пріточної води на кар'єрі при відкритій розробці лочного каменю гірничого підприємства	Проектування технології очищення пріточної води, розрахунок параметрів очисних систем, розроблення заходів для підвищення екологічної безпеки території.

В процесі виконання курсового проекту, відповідно до календарного графіку, студенти повинні завантажувати відповідні розділи курсового проекту на перевірку у дистанційний курс.

Щотижня викладачем проводиться консультація, на якій студентам можна задавати питання щодо виконання поточного розділу курсового проекту.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Тиждень семестру	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
2	Отримання теми та завдання на курсовий проект	1
3-4	Аналіз літературних джерел та нормативної бази	4
5-7	Виконання розділу 1	3
8-9	Виконання розділу 2	3
10-11	Виконання розділу 3	4
12	Виконання графічної частини	8
13	Оформлення курсового проекту	3
14	Захист курсового проекту	4
Всього на СРС		30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/files/honorcode.pdf>) встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача;
- студенти мають право відвідувати консультації, які проводяться викладачем відповідно до календарного плану;

- студенти зобов'язані вчасно завантажувати результат своєї роботи в відповідний дистанційний курс для перевірки.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: виконання розділів згідно календарного плану.

Семестровий контроль: залік.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Для заочної форми навчання календарний контроль не передбачено.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 30 балів та виконаний, оформлений та зданий у електронному та друкованому вигляді курсовий проєкт.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 60 балів, а складової захисту – 40 балів.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за наступне.

1. Аналіз літературних джерел, нормативної бази та оформлення КП (макс.5 балів)

Критерії оцінювання	Бали
Проведено повний аналіз нормативної бази, обґрунтовано актуальність, чітко сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет і методи. Студент чітко дотримувався вимог ДСТУ 3008:2015 при оформленні КП.	5
Опис виконано частково, з окремими недоліками в логіці чи термінології. Студент дотримувався вимог ДСТУ 3008:2015 при оформленні КП але зробив незначні помилки	4
Інформація неповна або загальна, без глибини аналізу. Студент не дотримувався вимог ДСТУ 3008:2015 на 95 відсотків	3
Відсутній аналіз і/або вступ не поданий	0

2. Розділ 1. Аналіз вихідних даних та стану території (макс. 15 балів)

Критерії оцінювання	Бали
Проведено комплексний аналіз, виконано всі підрозділи, подано обґрунтовані висновки, виконано якісну графіку. Є посилання на джерела.	14-15
Аналіз виконано повністю, але з окремими логічними/стилістичними неточностями або слабкою візуалізацією. Є посилання на джерела.	12-13
Надано лише часткову інформацію, частина підрозділів поверхнево проаналізована. Посилання на джерела є, але частково.	10-11
Аналіз виконано але не стосується теми, наявні грубі помилки або відсутність частин розділу / графічної частини, немає посилань на джерела.	9
Відсутній розділ	0

3. Концепція інженерно-просторового рішення (макс. 15 балів)

Критерії оцінювання	Бали
Розроблено логічну концепцію розвитку з врахуванням принципів сталості, створено якісні графічні матеріали (есо-рішення, функціональні схеми). Зазначені місця забруднень навколишнього середовища, позначені джерела забруднень, якісні та кількісні характеристики забруднень.	14-15
Концепція сформульована, однак потребує доопрацювання або графічні	12-13

матеріали не повністю відповідають змісту. Не повністю проведена інвентаризація забруднень з її джерелами.	
Основні елементи концепції відсутні або виконані формально, немає логічної поєднання наданої інформації, графіка слабо опрацьована. Не виявлені джерела забруднення навколишнього середовища, забрудники ідентифіковані поверхнево.	10-11
Відсутній розділ або надано лише загальні фрази	0

4. Інженерно-технічні рішення та технології (макс. 15 балів)

Критерії оцінювання	Бали
Надано обґрунтовані розрахунки, продемонстровано сучасні технології, якісне креслення, не допустив помилок надав креативні ідеї та підходи. Надано характеристики якості очищення навколишнього середовища після впровадження технології.	14-15
Розрахунки виконано з окремими неточностями, графічні матеріали потребують доопрацювання. Немає порівнянь «до» і «після» впровадження технології очищення навколишнього середовища.	12-13
При написанні розділу студент здійснив суттєві помилки та не показав їх послідовності. Наявні матеріали які не мають відношення до розділу. Зазначені технології очищення не корелюються з наявними забрудниками.	10-11
Розділ не подано або виконано на низькому рівні	0

5. Графічної частини (макс. 10 балів)

Критерії оцінювання	Бали
Студент здійснив усі необхідні зображення, не допустив помилок	10
Бал знижується у випадку, коли виконано всі перелічені вище вимоги, але студент допустив декілька помилок у малюнках	9
Студент здійснив помилки у більшості зображень та не дотримався масштабу	7-8
Студент здійснив помилки у 60 відсотках зображення.	6
В інших випадках	0

6. Захист курсового проєкту (макс. 40 балів)

Критерії оцінювання	Бали
Аргументований, структурований виступ, вільне володіння темою, обґрунтуванні обрані рішення, вміє захищати свою думку, якісна презентація, відповіді на запитання чіткі та логічні	34-40
Презентація змістовна, але є неточності у відповідях на запитання, графічна частина має незначні помилки	29-33
Студент відповідає на питання неповно або не може обґрунтувати проєктні рішення, графічна частина виконана на слабкому рівні	24-28
Низький рівень підготовки, не розкрито зміст КП, не захищено належним чином	0

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання розділів курсового проекту згідно календарного плану;
- якість курсового проекту;
- захист курсового проекту.

Виконання розділів згідно календарного плану	Якість оформлення	Захист курсового проекту
50	10	40

Календарний план виконання розділів курсового проекту та індивідуальне завдання видається студентам на першому тижні. На консультаціях згідно календарного плану перевіряється наявність виконаного розділу; аналізується правильність застосованих методів, розрахунків тощо; аналізується сучасність прийнятих рішень.

Студенти, які захистили курсовий проект, але набрали рейтинг менше 60 балів отримують додаткові завдання по своєму курсовому проекту на підвищення оцінки (до 60 балів).

Студент має право внести зміни до типової структури курсового проекту (розділи, послідовність викладення, формат графічних матеріалів) за умови попереднього обґрунтування змін та погодження їх з викладачем.

У випадку затвердженій індивідуальної структури, оцінювання здійснюється за адаптованими критеріями, індивідуально узгодженими з викладачем, з урахуванням змістовного навантаження, складності реалізації та якості виконання завдань. Це положення спрямоване на розвиток креативності, здатності до прийняття обґрунтованих рішень та формування фахових компетентностей щодо генерації нових підходів у сфері сталого просторового планування.

На захисті студенту, після презентації своєї теми, задаються питання на розуміння процесів проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища, екологічної доцільності запропонованого природоорієнтованого рішення, логіки побудови технологічних схем та інтеграції об'єкта у просторове середовище. У відповідності до отриманих відповідей, студент отримує від 0 до 40 балів за захист, відповідно до рівня отриманих відповідей на запитання.

Форма семестрового контролю – залік.

Залік проводиться у формі усного захисту курсового проекту перед комісією з проведення семестрового контролю. Рейтингова система оцінювання (PCO) курсового проекту складається за типом PCO-2 і має дві складові:

- **стартова** – характеризує якість пояснювальної записки, текстового та графічного (ілюстративного) матеріалу: дотримання встановленого графіка виконання курсового проекту, сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, правильність застосування методів аналізу і розрахунку, якість оформлення, виконання вимог нормативних документів, якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів тощо.
- **складова захисту** – характеризує якість захисту курсового проекту: якість доповіді, ступінь володіння матеріалом, ступінь обґрунтування прийнятих рішень, вміння захищати свою думку, відповідей на запитання членів комісії з проведення семестрового контролю тощо.

Після захисту курсового проекту комісія з проведення семестрового контролю підсумовує бали за стартовою складовою та складовою захисту, зводить до рейтингової оцінки та переводить до оцінок за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за інноваційні ідеї, залучення до реальних кейсів від громад чи органів місцевого самоврядування, міждисциплінарні підходи. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі.

Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Нормативно-правова база України URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/>

ДСТУ 3008:2015 https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к. т. н., Ган Оленою Валеріївною

Ухвалено кафедрою геоінженерія (протокол № 15 від 23.06.2025 р.)

Погоджено навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 11 від 25.06.2025 р.)