



Моніторинг довкілля (ПО09)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>G2 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Освітня програма	<i>Екоінженерія та природоохоронні технології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна (обов'язкова)</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЄКТС / 150 годин (лекції – 30 год, практичні заняття – 16 год, лабораторні заняття – 14 год, СРС – 90 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / Модульна контрольна робота (МКР)</i>
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk-ieee@ill.kpi.ua , 0679416841; Практичні/Семінарські: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk-ieee@ill.kpi.ua , 0679416841; Лабораторні: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk-ieee@ill.kpi.ua , 0679416841; Консультації: вівторок 16:00-17:00, 202-22.
Розміщення курсу	Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.

Програма навчальної дисципліни

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

Моніторинг довкілля є важливою складовою системи управління якістю навколишнього середовища. До курсу входить вивчення основних положень екологічного моніторингу довкілля, спрямованих на захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства; збереження природних екосистем; відвернення кризових змін екологічного стану довкілля та запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям.

Мета дисципліни – сформувати у здобувачів вищої освіти компетентності відповідно до освітньо-професійної програми (ОПП) «Екоінженерія та природоохоронні технології»:

ФК 03 Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів;

ФК 04 Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриття та геологічного середовища;

ФК 09 Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.

Предмет дисципліни – вивчення методів та засобів вимірювання параметрів навколишнього середовища та оцінювання фактичного і прогнозованого його стану.

Програмні результати навчання.

ПРН 09 Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації;

ПРН 10 Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля;

ПРН 14 Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

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

Відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми вивчення навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» передбачено на другому році навчання у осінньому семестрі. Базується воно на опануванні таких освітніх компонентів (ОК), як: «Механіка суцільних середовищ», «Геохімія», «Прикладні екологічні біотехнології». Сформовані упродовж опанування навчальної дисципліни компетентності та досягнуті програмні результати навчання використовуватимуться у подальшому під час вивчення інших ОК, зокрема «Запобігання забрудненню атмосфери», «Запобігання забрудненню водних об'єктів», «Відновлювальна енергетика та енергоефективність».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля.

Тема 2. Державна програма моніторингу довкілля України.

Тема 3. Організація моніторингу за станом атмосферного повітря.

Тема 4. Моніторинг поверхневих вод суші.

Тема 5. Особливості моніторингу морських вод і вод океанів.

Тема 6. Організація моніторингу геологічного середовища.

Тема 7. Організація спостережень за станом та якістю земель, ґрунтів.

Тема 8. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища.

Тема 9. Організація радіаційного моніторингу. Особливості біотичного моніторингу.

Тема 10. Еколого-гігієнічний моніторинг. Соціально-екологічний моніторинг.

Тема 11. Моніторинг лісових екосистем. Агроекологічний моніторинг

Тема 12. Методи і засоби моніторингових досліджень. Методи оцінювання і аналізу стану довкілля

Тема 13. Автоматизовані системи спостережень за станом довкілля. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Моніторинг довкілля : навч. посіб. / уклад. : колектив авторів. – Київ : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2024. – 216 с. – Режим доступу: <https://biomed.knu.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-ecology-and-zoology/biblioteka/5891-monitoring-dovkillya-navchalnij-posibnik.html>

2. Чугай А. В. Моніторинг довкілля : конспект лекцій / А. В. Чугай. – Одеса : ОДЕКУ, 2022. – 48 с. – Режим доступу: https://eprints.library.odeku.edu.ua/10517/1/Chuhay_AV_Monytoring_KL_2022.pdf

3. Поп С. С. Основи моніторингу довкілля : навч. посіб. / С. С. Поп. – Ужгород : УжНУ, 2022. – 96 с. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/73068/1/Основу%20моніторингу.pdf>

4. Скиба Ю. А., Лазебна О. М. Моніторинг довкілля : практичний курс / Ю. А. Скиба, О. М. Лазебна. – Київ : Каравела, 2023. – 124 с. – Режим доступу: https://caravela.com.ua/index.php?product_id=157&route=product/product
5. Бондар О. І., Фінін Г. С., Унгурян П. Я., Шевченко Р. Ю. Дистанційні методи моніторингу довкілля : навч. посіб. – Стереотип. вид. – Київ, 2021. – 298 с. – Режим доступу: <https://knushop.com.ua/image/catalog/oldi202305/pdf/456.pdf>

Додаткова література

1. Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. Рівне : НУВГП, 2023. 350 с. URL: <https://biomed.knu.ua/.../monitoring-dovkillya-navchalnij-posibnik.html>
2. Румянцев В. Р., Шарапова Т. А., Сайкова Т. Ю. Моніторинг довкілля : навч.-метод. посібник для магістрів спец. 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Запоріжжя : Запорізь. нац. ун-т, 2022. 103 с. URL: <https://scientific-rating.znu.edu.ua/index.php?r=publication%2Fview&id=23653>
3. Артем'єв С. Р., Ільїнський О. В., Метельов В. О. Моніторинг довкілля : метод. вказівки для самот. роботи здобувачів вищої освіти. Харків : НУЦЗУ, 2022. 16 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/16769/1/Моніторинг_довкілля_CP.pdf
4. Бережняк Є. М. (уклад.). Глобальний геоінформаційний моніторинг довкілля : навч.-метод. посібник. Київ, 2025. URL: https://nubip.edu.ua/.../metod_vkazivki_kursova_robota_geoinf_monitoring_eons.pdf
5. Довгий С. О. та ін. Основи дистанційного зондування Землі : навч. посібник. Київ : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2024. 316 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/61580>
6. Ладика М. М., Бережняк Є. М. (уклад.). Методичні рекомендації для проведення практичних занять із дисципліни «Моніторинг довкілля–II (геоінформаційний моніторинг)». Київ : НУБІП України, 2019. 107 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u341/ladyka_m.m. berezhnyak_e.m. metodichka_po_monitoringu_0.pdf

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, викладач зазначить на відповідному занятті. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» здійснюється із застосуванням комплексу традиційних, інтерактивних, активних та інноваційних методів навчання, спрямованих на формування у здобувачів вищої освіти системних знань і практичних навичок щодо організації, проведення та аналізу екологічного моніторингу.

Лекційні заняття проводяться із застосуванням словесних методів навчання (пояснення, розповідь, бесіда), наочних методів (мультимедійні презентації, схеми, графіки, карти, відеоматеріали), а також проблемно-орієнтованого та частково-пошукового підходів. Під час лекцій особлива увага приділяється теоретичним засадам і нормативно-правовому забезпеченню моніторингу довкілля, принципам функціонування систем державного та виробничого моніторингу, методам спостереження за станом атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів і біоти, а також використанню результатів моніторингу для оцінювання та прогнозування екологічного стану.

Практичні заняття базуються на поєднанні словесних, наочного та практичного методів навчання. Вони передбачають виконання розрахункових і аналітичних завдань, обробку та

інтерпретацію результатів моніторингових спостережень, аналіз реальних екологічних кейсів, роботу в малих групах, обговорення результатів і формування висновків щодо рівня антропогенного впливу та екологічних ризиків. Практичні заняття спрямовані на розвиток умінь застосовувати методи моніторингу в професійній діяльності.

Лабораторні заняття спрямовані на ознайомлення здобувачів з сучасними приладами, методиками та технологіями контролю стану компонентів довкілля. У ході лабораторних робіт студенти виконують відбір проб, проводять вимірювання фізичних і хімічних показників, здійснюють обробку експериментальних даних, оцінюють якість навколишнього середовища та дотримання екологічних нормативів.

Самостійна робота студентів включає підготовку до лекційних, практичних і лабораторних занять, опрацювання навчальної та наукової літератури, виконання індивідуальних завдань, підготовку до модульного контролю та підсумкового оцінювання. Самостійна робота сприяє поглибленню знань, розвитку аналітичного мислення та навичок самостійного прийняття рішень у сфері моніторингу довкілля.

Контроль результатів навчання здійснюється за допомогою заходів поточного, календарного та семестрового контролю відповідно до рейтингової системи оцінювання (PCO) та передбачає оцінювання активності здобувачів на заняттях, результатів виконання практичних і лабораторних робіт, модульних контрольних заходів та підсумкового контролю.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (посилання на літературу)
Лекція 1	Тема 1. Основні поняття. Класифікація систем моніторингу довкілля Основні поняття. Історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля». Етапи формування моніторингу довкілля. Мета та основні завдання суб'єктів моніторингу. Фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля. Література: [1 – 3]
Лекція 2	Тема 2. Державна програма моніторингу довкілля України Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля. Функціонування державної системи моніторингу довкілля. Взаємовідносини суб'єктів державної системи моніторингу довкілля. Література: [1 - 3]
Лекція 3	Тема 3. Організація моніторингу за станом атмосферного повітря Джерела забруднення атмосферного повітря. Категорії, розміщення і кількість постів спостережень. Програма і методи спостережень. Періодичність і кількість спостережень. Література: [1 - 3]
Лекція 4	Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері. Методи відбору проб атмосферного повітря. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Проведення підфакельних спостережень. Збирання і обробка результатів хімічних аналізів. Організація безперервної реєстрації забруднень атмосферного повітря. Література: [2 – 4, 5]
Лекція 5	Тема 4. Моніторинг поверхневих вод суші Джерела і види забруднень поверхневих вод. Показники якості води. Методика оцінювання якості води. Організація системи моніторингу водних середовищ. Пункти спостережень і контрольні створи. Література: [2 - 4]
Лекція 6	Програми спостережень. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних і технологічних вод. Методи та терміни відбору проб. Інтегральна оцінка якості води.

	Література: [1 - 4]
Лекція 7	Тема 5. Особливості моніторингу морських вод і вод океанів Джерела і види забруднення вод океанів та морів. Пункти і програми спостережень за забрудненням морського середовища. Суб'єкти та об'єкти моніторингу морських вод в Україні. Література: [2 - 4]
Лекція 8	Тема 6. Організація моніторингу геологічного середовища Ступень забруднення ґрунтів. Хімічне забруднення та його нормування. Забруднення важкими металами. Важкі метали — класифікація за класами небезпеки. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів. Література: [1 - 4]
Лекція 9	Тема 7. Організація спостережень за станом та якістю земель, ґрунтів Моніторинг земель. Функціонування системи моніторингу ґрунтів. Завдання моніторингу ґрунтів. Об'єкти і суб'єкти моніторингу ґрунтів. Відбір проб. Властивості ґрунтів та поведінка забруднюючих речовин у ґрунті. Санітарна оцінка ґрунту. Література: [2 - 4]
Лекція 10	Тема 8. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища Головні задачі і напрями глобального моніторингу. Міжнародні програми системи глобального моніторингу. Особливості організації фонових моніторингу. Кліматичний моніторинг. Література: [2, 3]
Лекція 11	Тема 9. Організація радіаційного моніторингу. Особливості біотичного моніторингу Особливості системи радіоекологічного моніторингу «ГАММА». Методи радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій. Метод біоіндикації. Проведення біоіндикації за допомогою рослин. Проведення біоіндикації за допомогою тварин. Література: [2, 3]
Лекція 12	Тема 10. Еколого-гігієнічний моніторинг. Соціально-екологічний моніторинг Обстеження земель навколо підприємств та поблизу автомобільних трас. Відбір проб ґрунтів для цитогенетичних досліджень. Оцінка токсико-мутагенного фону атмосферного повітря. Оцінка токсико-мутагенного фону ґрунтів та водних джерел. Принципи соціоекологічного моніторингу. Соціально-екологічний моніторинг населених пунктів. Особливості громадського екологічного моніторингу. Громадський екологічний моніторинг як додатковий інформаційний канал. Література: [2, 3, 5]
Лекція 13	Тема 11. Моніторинг лісових екосистем. Агроекологічний моніторинг Моніторинг лісових екосистем. Міжнародна програма ICP Forest. Агроекологічний моніторинг. Література: [2, 3]
Лекція 14	Тема 12. Методи і засоби моніторингових досліджень. Методи оцінювання і аналізу стану довкілля Метрологічні засади організації спостережень за параметрами довкілля. Методи і технічні засоби вимірювання параметрів довкілля. Аналітичні методи аналізу речовин. Оптико-спектральні методи аналізу речовин. Іонізаційні методи. Теплові методи. Хроматографічний метод. Методи прогнозування стану довкілля. Література: [1 - 4]
Лекція 15	Тема 13. Автоматизовані системи спостережень за станом довкілля. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля Основні поняття автоматики. Автоматизовані інформаційні системи моніторингу. Автоматизована система Держгідрометслужби. Автоматизація аналітичних підрозділів Держекоінспекції. Автоматизовані інформаційні системи контролю

	радіаційної обстановки на АЕС України. Національна інфраструктура геопросторових даних в галузі екології. Інформаційне забезпечення. Вимірювальні прилади та устаткування контактних (польових) методів збору інформації в ГІС. ГІС єдиного екологічного моніторингу регіону. Література: [1, 5]
--	---

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Визначення запиленості приміщення розрахунковим методом
Практичне заняття 2	Визначення величини максимальної приземної концентрації забруднюючої речовини
Практичне заняття 3	Визначення витрати газових викидів, що утворюються при спалюванні палива
Практичне заняття 4	Інтегральна оцінка екологічного стану природних вод
Практичне заняття 5	Моніторинг стану ґрунтів за вмістом важких металів
Практичне заняття 6	Визначення необхідного ступеня очищення води
Практичне заняття 7	Прогнозування впливу на людину шкідливих та небезпечних факторів, що утворюються в інженерних екосистемах (порогові та безпорогові токсиканти)
Практичне заняття 8	Модульна контрольна робота

Лабораторні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Лабораторне заняття 1	Правила роботи в лабораторії. Визначення запилення повітря гравіметричним методом за допомогою фільтрів
Лабораторне заняття 2	Використання газоаналізаторів для моніторингу наявності у повітрі газів
Лабораторне заняття 3	Визначення активної реакції (рН) води методом прямої потенціометрії
Лабораторне заняття 4	Визначення фізичних властивостей ґрунту
Лабораторне заняття 5	Біомоніторинг забруднення атмосферного повітря
Лабораторне заняття 6	Біомоніторинг забруднення водних об'єктів
Лабораторне заняття 7	Аналіз технологій аналітичних методів дослідження речовин та довкілля

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до лекцій – 15 год;

підготовку до практичних занять – 14 год;

підготовку до лабораторних робіт – 21 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;

підготовку до екзамену – 30 год;

самостійне опрацювання окремих питань – 6 год.

Тема	Години
Нормативно-правове забезпечення організації та функціонування системи моніторингу довкілля в Україні	6

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у здобувача вищої освіти на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom, а також відкрито курс «Моніторинг довкілля» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Заняття згідно з розкладом проводяться за допомогою додатку Zoom (за умови дистанційного навчання). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; протоколи лабораторних робіт, варіанти модульної контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський».

Під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Моніторинг довкілля» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання плагіату, фабрикації, фальсифікації в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

За написання статті за тематикою дисципліни та її публікацію здобувачу вищої освіти нараховується 10 балів (видання, що індексується Scopus або Web of Science) або 7 балів (фахове видання України). За публікацію тез доповіді на науковій конференції – 3 бали. Сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів.

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

PCO складається з двох складових:

- **стартової** – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру;
- **екзаменаційної** - призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на екзамені.

Розмір стартової складової PCO дорівнює 50 балів, екзаменаційної складової – 50 балів. Стартові бали формуються як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю та заохочувальних балів.

Поточний контроль: завдання в рамках практичного заняття (7 практичних занять × 3 бали = 21 бали), виконання лабораторної роботи (7 лабораторних робіт × 3 бали = 21 балів), МКР (проводиться на останньому практичному занятті, у присутності викладача, 8 балів).

Завдання в рамках практичного заняття, що складається з обговорення теми, висвітлення основних задач і складання коротенької презентації з доповіддю, або проведення конкретного розрахунку з висновками, оцінюються в 3 бали за такими критеріями:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані аргументи і зроблені висновки – 3 бали;
- достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 2,5 балів;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Лабораторна робота оцінюється в 3 бали за такими критеріями:

- робота виконана повністю (не менше 90 %), результати вимірювань оброблено, надано інженерні обґрунтування заходів щодо запобігання забрудненню – 3 бали;
- робота виконана частково (не менше 60 %), є протокол вимірювань, але висновки не містять конкретних технічних рішень – 2 бал;
- робота фактично не виконана (менше 60 %) або виконана з грубими помилками – 0 балів.

МКР складається із тестових завдань двох рівнів складності. Перший рівень складності містить 6 запитань з лекційного матеріалу, на кожне з яких пропонується декілька відповідей, лише одна правильна. Кожна правильна відповідь у рамках першого рівня оцінюється в 1 бал. Другий рівень складності передбачає розв'язок задачі і за результатами розв'язку вибір однієї правильної відповіді, задача оцінюється у 2 бали.

Для тих студентів, що не змогли виконати МКР вчасно, назначається окремий час в кінці семестру.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімальний рейтинг більше 50 % від максимально можливого на момент семестрового контролю, в тому числі виконана і зарахована МКР.

Екзаменаційна робота оцінюється у 50 балів.

Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох теоретичних запитань та задачі. Кожне теоретичне запитання оцінюється у 10 балів:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки – 10-9 балів;
- практично повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки, можливі незначні неточності – 8 – 7 балів;
- відповідь неповна (не менше 60 % інформації), розкрито основні аспекти теми, можливе недостатнє обґрунтування, відсутні приклади – 6 балів;
- відповідь неповна (менше 60 % інформації) або містить грубі помилки, відсутні обґрунтування та приклади, не відповідає суті питання – 0 балів.

Задача оцінюється у 20 балів за такими критеріями:

- розв'язання правильне, логічно обґрунтоване, наведені проміжні розрахунки, зроблено правильні висновки, можливо запропоновано альтернативний підхід – 20 – 18 балів;
- розв'язання логічне, проте є окремі неточності або недостатньо повне обґрунтування – 17 – 15 балів;
- розрахунки неповні, є помилки у логіці чи обґрунтуванні, але основна ідея відповіді простежується – 14 – 12 балів;
- розв'язання неправильне або відсутнє, містить грубі помилки, висновки відсутні чи не відповідають умові задачі – 0 балів.

Після оцінювання відповідей здобувача на екзамені (виконання екзаменаційної контрольної роботи) викладач підсумовує стартові бали та бали за екзамен, зводить до рейтингової оцінки та переводить до оцінок за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам 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)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.

Результати навчання, набуті у неформальній / інформальній освіті можуть бути визнані відповідно до Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/node/179>). Зарахована може бути як навчальна дисципліна повністю, так і її складові (змістовні модулі, окремі теми)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доценткою кафедри геоінженерії, к.т.н., доценткою Гребенюк Тетяною Володимирівною.

Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол № 13 від 26 червня 2026 року).

Погоджено навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 43 від 29 червня 2026 року).

1. Охарактеризуйте основні етапи формування системи моніторингу довкілля.
2. Визначте мету та завдання суб'єктів моніторингу довкілля.
3. Поясніть підходи до визначення об'єктів у системі моніторингу довкілля.
4. Наведіть класифікацію індикаторів та показників у моніторингових дослідженнях.
5. Охарактеризуйте структуру державної системи моніторингу довкілля України.
6. Проаналізуйте функціональні зв'язки між суб'єктами державної системи моніторингу довкілля.
7. Розкрийте особливості організації моніторингу атмосферного повітря.
8. Охарактеризуйте категорії постів спостереження за станом повітря.
9. Поясніть принципи вибору речовин для контролю якості атмосферного повітря.
10. Опишіть методи відбору проб повітря та їх аналіз.
11. Розкрийте особливості програми безперервної реєстрації забруднень повітря.
12. Поясніть структуру та функції моніторингу поверхневих вод суші.
13. Визначте основні джерела забруднення водних об'єктів.
14. Проаналізуйте методика інтегральної оцінки якості поверхневих вод.
15. Опишіть порядок відбору проб води для аналізу її складу.
16. Розкрийте особливості моніторингу морських вод і вод океанів.
17. Назвіть джерела та види забруднення морських вод.
18. Проаналізуйте функціонування пунктів моніторингу морського середовища в Україні.
19. Охарактеризуйте завдання та методика організації моніторингу ґрунтів.
20. Поясніть, які властивості ґрунту враховуються при моніторингових дослідженнях.
21. Визначте принципи моніторингу геологічного середовища.
22. Проаналізуйте нормування хімічного забруднення ґрунтів важкими металами.
23. Розкрийте суть глобальної системи моніторингу навколишнього середовища.
24. Опишіть міжнародні програми глобального екологічного моніторингу.
25. Розкрийте особливості кліматичного та фонових моніторингу.
26. Охарактеризуйте систему радіаційного моніторингу в Україні.
27. Визначте особливості системи «ГАММА» у радіоекологічному моніторингу.
28. Поясніть суть методу біоіндикації за допомогою рослин.
29. Поясніть суть біоіндикації із використанням тварин.
30. Розкрийте особливості еколого-гігієнічного моніторингу.
31. Визначте методи оцінки токсико-мутагенного фону повітря та ґрунтів.
32. Поясніть структуру моніторингу лісових екосистем.
33. Охарактеризуйте основні напрями агроекологічного моніторингу.
34. Поясніть принципи соціально-екологічного моніторингу.
35. Проаналізуйте роль громадського екологічного моніторингу в системі моніторингу.
36. Визначте метрологічні засади організації спостережень довкілля.
37. Охарактеризуйте основні методи аналізу речовин у довкіллі.
38. Поясніть суть та види дистанційного зондування Землі.
39. Розкрийте роль автоматизованих систем у спостереженнях за станом довкілля.
40. Проаналізуйте використання геоінформаційних технологій у системі моніторингу.