



ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Цифрові технології в енергетиці</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, 5 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити / 120 год.: 36лек. 18 лаб. 66 СРС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н, Полягушко Любов Григорівна, ddpolytechnic2016@gmail.com Лабораторні: к.т.н, Полягушко Любов Григорівна, ddpolytechnic2016@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Засоби Google Drive, Moodle, КАМПУС та e-mail.</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатності до застосування сучасних інформаційних технологій для проектування та розробки програмних продуктів, призначених для комп'ютерного моніторингу довкілля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- державної системи моніторингу довкілля;
- різних видів моніторингу, підходів їх проведення;
- сучасних апаратно-програмних комплексів для проведення різних видів моніторингу довкілля
- затверджених державних методик для визначення впливу на довкілля та здоров'я населення викидів забруднюючих речовин;
- новітніх технологій у сфері проектування моніторингових систем.

вміння:

- роботи з екологічною інформацією, її обробка та аналіз;
- розробляти комп'ютерні системи для проведення моніторингу довкілля.

досвід:

- розробки проектів, застосовуючи сучасні засоби розробки, а саме, веб-технологіям, системи керування базами даних та геоінформаційних систем;
- визначення стану навколишнього середовища за державними методиками.

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

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на 3 курсі підготовки бакалаврів. Структура викладання побудована таким чином, щоб вивчення дисципліни мало теоретичне та практичне спрямування.

Вивчення кредитного модуля базується на знаннях, що отриманні під час нормативної підготовки бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», а саме «Алгоритмізація та програмування», «Веб-технології та веб-дизайн», «Системи баз даних», «Геоінформаційні системи» та набули певного досвіду у програмуванні.

Матеріал курсу є основою для виконання курсових робіт з дисциплін, де необхідно досліджувати стан навколишнього середовища. Матеріал курсу має бути основою для проведення дослідження екологічних процесів і систем в дипломних роботах бакалаврів та магістрів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Моніторинг навколишнього середовища

Тема 1.1. Державний екологічний моніторинг. Нормативно-правова база моніторингу

Тема 1.2. Європейські системи екологічного моніторингу

Тема 1.3. Робота з екологічною інформацією

Розділ 2. Види моніторингу за компонентами навколишнього середовища

Тема 2.1. Моніторинг атмосферного повітря

Тема 2.2. Моніторинг вод

Тема 2.3. Моніторинг земель

Тема 2.4. Моніторинг надзвичайних ситуацій в Україні

Тема 2.5. Моніторинг радіаційної ситуації в Україні

Тема 2.6. Санітарно-гігієнічний та генетичний моніторинг. Біологічний та кліматичний моніторинг

Розділ 3. Інформаційні системи моніторингу навколишнього природного середовища

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Екологічний моніторинг: підручник / В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. 304 с.
2. Екологічний моніторинг: Огляд і аналіз інформаційних технологій в еколого-економічному моніторингу : навч. посіб. для студ. спец. 122 «Комп'ютерні науки» / В.Г. Сліпченко, Л.Г. Полягушко, Т.О. Мазанка, О.Є. Круш. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка». 2021. 212 с.
3. Екологічний моніторинг : навч. посіб. / В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. 68 с.
4. Екологічний моніторинг: «Альтернативні джерела енергії» : навч. посіб. / В.Г. Сліпченко, О.В. Коваль, Л.Г. Полягушко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. 368 с.
5. Наказ МОЗ від 13.04.2007 N 184 Про затвердження методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0184282-07>
6. Наказ Мінприроди від 10.12.2008 N 639 Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0048-09>
7. Постанова КМУ від 15.02.2002 N 175 Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF#Text>
8. Податковий кодекс України. Розділ VIII. Екологічний податок. URL: <https://tax.gov.ua/nk/rozdil->

[viii--ekologichniy-poda/](#)

Допоміжна

9. MDN web docs. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn>
10. Node.js. Документація. URL: <https://nodejs.org/uk/docs/>
11. MySQL. URL: <https://github.com/mysqljs/mysql>
12. Express web framework (Node.js/JavaScript). URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs
13. Екологічний моніторинг. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/>
14. Відкритті дані. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/vidkryti-dani/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розділ 1 Моніторинг навколишнього середовища

Тема 1.1. Державний екологічний моніторинг. Нормативно-правова база моніторингу

Поняття, цілі, задачі та технології екологічного моніторингу. Державний екологічний моніторинг навколишнього середовища. Екологічні проблеми України. Міністерства та відомства, які здійснюють екологічний моніторинг довкілля. Завдання інформаційних систем екологічного моніторингу в Україні. Класифікація систем моніторингу. Екологічне нормування. Правові основи моніторингу.

Державна система екологічного моніторингу України. Загальна структура. Потoki інформації. Види екологічних спостережень і досліджень.

Тема 1.2. Робота з екологічною інформацією

Джерела екологічної інформації. Поняття. Класифікація. Статистичні форми звітності підприємств та періодичною літературою по проблемам екології. Основні етапи та форми роботи з інформацією. Форми представлення екологічної інформації. Доступ до екологічної інформації: права й можливості. Нормативні документи про доступ до екологічної інформації.

Розділ 2 Технічні засоби моніторингу та методи аналізу параметрів навколишнього середовища

Тема 2.1. Моніторинг атмосферного повітря

Моніторинг атмосферного повітря. Основні задачі і схема моніторингу повітряного басейну. Методологія спостереження за якістю атмосферного повітря. Загальні вимоги до організації, проведення контролю за якістю атмосферного повітря. Програми спостереження за якістю атмосферного повітря.

Вплив якості атмосферного повітря на здоров'я населення. Оцінка ризику прояву негайних токсичних ефектів при забрудненні атмосферного повітря. Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери.

Розрахунок розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Тема 2.2. Моніторинг вод

Моніторинг забруднення води. Моніторинг джерел забруднення. Моніторинг якості поверхневих вод. Розміщення контрольних створів. Організація контролю в створах водоймищ. Автоматизовані системи спостереження та оцінки якості води.

Вплив якості питної води на здоров'я населення. Оцінка потенційного ризику за органолептичними показниками якості питної води. Оцінка потенційних ризиків епідеміологічної та токсикологічної небезпеки питної води. Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення при рекреативному використанні водних об'єктів.

Розрахунок розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних скидами забруднюючих речовин в водні ресурси.

Тема 2.3. Моніторинг земель

Моніторинг забруднення ґрунтів. Ціль, завдання ґрунтового екологічного моніторингу. Моніторинг джерел забруднення. Види ґрунтового екологічного моніторингу.

Вплив якості ґрунту на здоров'я населення.

Тема 2.4. Моніторинг надзвичайних ситуацій в Україні

Надзвичайні ситуації. Поняття. Класифікація. Причини виникнення.

Моніторинг надзвичайних ситуацій. Складові системи моніторингу надзвичайних ситуацій.

Тема 2.5. Моніторинг радіаційної ситуації в Україні

Радіоекологічний моніторинг Основні поняття, методи дослідження, джерела іонізуючого випромінювання та ситуація в Україні. Особливості радіоактивного забруднення (природних екосистем, агроекосистем, урбоекосистем і техноекосистем). Оцінка радіаційного забруднення.

Тема 2.6. Санітарно-гігієнічний та генетичний моніторинг. Біологічний та кліматичний моніторинг

Державний соціально-гігієнічний моніторинг. Вимоги до екологічних показників. Основи визначення токсикологічно-мутагенного фону.

Генетичний моніторинг. Прогностичні моделі визначення ймовірності розвитку захворювань.

Біологічний моніторинг. Організація, мета і завдання та види біологічного моніторингу.

Кліматичний моніторинг. Організація, мета і завдання кліматичного моніторингу. Види кліматичного моніторингу.

Розділ 3. Інформаційні системи моніторингу навколишнього природного середовища

Основні поняття, блоки та класифікація. Практичні приклади розробки систем для моніторингу довкілля. Використання технологій інтернет речей у системах моніторингу довкілля. Автоматизовані програмні системи для моніторингу довкілля

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Екологічне нормування.

Нормативні документи про доступ до екологічної інформації

Вплив якості атмосферного повітря на здоров'я населення

Вплив якості питної води на здоров'я населення

Вплив якості ґрунту на здоров'я населення

Методики розрахунку збитків від наслідків надзвичайних ситуацій

Оцінка радіаційного забруднення

Генетичний моніторинг. Прогностичні моделі визначення ймовірності розвитку захворювань

Біологічний моніторинг. Організація, мета і завдання та види біологічного моніторингу

Ознайомлення з такими системами: загальнодержавна автоматизована система «Відкрите довкілля», геоінформаційний портал дистанційного зондування Землі. VISTA DATA VISION, КС «MEPAS», RESRAD, AccessMod 5, AirQ+.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекцій та лабораторних занять, а також відсутність на них, не оцінюється.
- При захисті лабораторних робіт студент має продемонструвати розроблений програмний код та результати його виконання на тестах, як заздалегідь підготованих, так і запропонованих викладачем. У випадку дистанційної форми навчання захист відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана.
- Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

1. Поточний контроль (виконання робіт в семестрі) оцінюється у 100 балів. Розподіл балів наведено в таблиці:

Види робіт	Бали
Завдання №1. Збір екологічної інформації та побудова бази даних для її збереження.	20
Завдання №2. Обчислення розмірів екологічного податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення.	15
Завдання №3. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря	15
Завдання №4. Розрахунок розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря	20
Завдання №5. Графічні методи аналізу результатів розрахунків	15
Модульна контрольна робота	15
Всього	100

Штрафні бали віднімаються за:

- 1) неоптимальний алгоритм – 10% від максимальної кількості балів;
- 2) неоптимальні структури представлення інформації – 10% від максимальної кількості балів;
- 3) ненадану або невірну відповідь на запитання – 20% від максимальної кількості балів при захисті лабораторної роботи або 100% - на контрольній роботі.

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

Критерій	Перший календарний контроль	Другий календарний контроль
Термін календарного контролю	Тиждень 7-8	Тиждень 14-15
Умови отримання позитивної оцінки	≥ 24 бали	≥ 45 балів

3. Умови допуску до заліку: відсутність заборгованостей з лабораторних робіт 1 - 5.

Студенти, які виконали умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі студентами, які виконали умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими студентами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі проводиться семестровий контроль у вигляді заліку.

4. Відповідь на заліку оцінюється у 100 балів. Залікова робота складається з одного теоретичного питання та одного практичного завдання. Ваговий бал теоретичного питання – 50 балів, завдання – 50 балів.

Теоретична частина оцінюється таким чином:

- правильна чітко викладена, повна відповідь – (не менше 90% потрібної інформації) – 45-50 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 38-44 бали;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 30-37 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Практичне завдання оцінюється таким чином:

- повне, безпомилкове розв'язування завдання – 45-50 балів;
- повне, розв'язування завдання із несуттєвими невідповідностями – 38-44 бали;
- завдання виконане з певними недоліками – 30-37 балів;
- завдання не виконано – 0 балів.

5. Рейтингова оцінка за освітній компонент за бажанням студента визначається одним з таких способів:

- 1) кількість балів, отриманих за поточний контроль, або
- 2) результат виконання залікової контрольної роботи (тоді не враховуються бали, отримані в семестрі).

Таблиця переведення рейтингових балів у оцінку 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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент каф. ЦТЕ, к.т.н., доц. Полягушко Любов Григорівна

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 21 від 30.05.24)

Погоджено Методичною радою НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 31.05.24)