

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Інститут просторового планування та перспективних технологій
Кафедра інформаційних систем і технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова НМК спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»

_____ доц. Лагун А.Е.

Протокол від «29» серпня 2024 року
№ 1

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СК2.5 «Проектування інформаційних управляючих систем
екологічного моніторингу»
другий (магістерський) рівень вищої освіти

вид дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

освітня(ні) програма «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Робоча програма з навчальної дисципліни «**Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу**» для здобувачів освіти за освітньою програмою «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг».

Інституту просторового планування та перспективних технологій

/назва інституту/

Розробники (викладачі):

Завідувач кафедри ІСТ, к.т.н., доцент _____ Лагун А.Е.

Гарант освітньої програми _____ Лагун А.Е.

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій

Протокол від «28» серпня 2024 року №1

1. Структура навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/год.	6/180	
Усього годин аудиторної роботи, у т.ч.:	60	
• лекційні заняття, год.	30	
• семінарські заняття, год.		
• практичні заняття, год.	15	
• лабораторні заняття, год.	15	
Усього годин самостійної роботи, у т.ч.:	120	
• контрольні роботи, к-сть/год.		
• розрахункові (розрахунково-графічні) роботи, к-сть/год.		
• індивідуальне науково-дослідне завдання, к-сть/год.		
• виконання лабораторних робіт	30	
• підготовка до навчальних занять та контрольних заходів, год.	90	
Екзамен	1 сем.	
Залік		

Частка аудиторного навчального часу здобувача освіти у відсотковому вимірі:

денної форми навчання – 33,3 %; заочної форми навчання – _

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни та результати навчання:

Метою викладання дисципліни "Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу" є одержання студентами необхідного рівня знань з процесу проектування та дослідження комп'ютерних систем і мереж. Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з основами побудови та використання інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу, а також прищеплення практичних навиків роботи з існуючими сучасними системами екологічного моніторингу.

2.2. Завдання навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми:

Основними завданнями вивчення дисципліни є навчання студентів процесу проектування та дослідження інформаційних управляючих систем. Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з основами побудови та використання систем автоматизованого проектування, а також прищеплення практичних навиків роботи з існуючими сучасними системами екологічного моніторингу. Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів освіти компетентностей:

загальні компетентності:

ІНТ. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук;

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

фахові компетентності:

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

2.3. Результати навчання відповідно до освітньої програми, методи навчання і викладання, методи оцінювання досягнення результатів навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

- знати поняття: еколого-економічний моніторинг; принципи створення інформаційних систем; технології підготовки загальних рішень щодо створення ІС; системотехнічні основи створення інформаційних систем; нечіткої логіки; контролер нечіткої логіки; технології техноробочого проєктування ІС; принципи SOLID; патерни проєктування програмних систем; відношення між класами.

- вміти проектувати інформаційні системи еколого-економічного моніторингу, проектувати інформаційне забезпечення автоматизованих систем моніторингу; проектувати інформаційні управляючі системи; використовувати алгоритми нечіткої логіки під час проектування; розробляти класифікатори техніко-керуючої інформації; проектувати вихідні та вхідні інформаційні повідомлення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен бути здатним продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

Результати навчання	Методи навчання і викладання	Методи оцінювання рівня досягнення результатів навчання
<p>ПР1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.</p> <p>ПР2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>ПР6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.</p> <p>ПР7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.</p> <p>ПР8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).</p> <p>ПР9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).</p> <p>ПР10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення</p> <p>ПР11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування</p> <p>ПР12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.</p> <p>ПР13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>ПР14. Тестувати програмне забезпечення.</p> <p>ПР15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.</p> <p>ПР16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.</p> <p>ПР17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.</p> <p>ПР18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується</p> <p>ПР19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття - пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, евристичний метод, самостійна робота – репродуктивний метод, дослідницький метод</p>	<p>Поточний контроль: - фронтальне та індивідуальне опитування; - тестування. Екзаменаційний контроль: - тестування; - індивідуальне опитування. - розв'язування практичних задач та ситуаційних вправ</p>

<p>УМ1.2. Знати способи і методи навчання, методи самоосвіти, основи наукової та дослідницької діяльності, методи пошуку, збору, аналізу й обробки інформації</p> <p>УМ1.3. Вміти математично формулювати та досліджувати неперервні та дискретні математичні моделі, обґрунтовувати вибір методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.</p> <p>УМ1.4. Використовувати базові знання і навички для розроблення компонент візуалізації роботи інтелектуальних систем.</p> <p>УМ1.5. Розробляти моделі потоків даних, сховища і простори даних, бази знань для інтелектуальних систем.</p> <p>УМ1.8. Розробляти функціональні середовища з застосуванням відкритих систем, інтерфейсів прикладного програмування, прикладних програм і додатків з властивостями: розширюваності, масштабованості, інтероперабельності, інтегрованості та надійності.</p> <p>УМ2.1. Розв'язувати задачі оптимізації при проектуванні систем моніторингу, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.</p> <p>УМ2.2. Демонструвати знання базових понять теорії алгоритмів, формальних моделей алгоритмів, примітивно рекурсивних, загально-рекурсивних і частково-рекурсивних функцій, питань обчислюваності, розв'язності та нерозв'язності масових проблем, понять часової та просторової складності алгоритмів при розв'язуванні обчислювальних задач.</p> <p>УМ2.3. Вміти забезпечувати організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.</p> <p>УМ2.4. Розробляти моделі аналітичних сховищ і просторів даних для створення інтелектуальних систем моніторингу.</p> <p>УМ2.5. Володіти знаннями з використання сучасних методів математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробки моделей й алгоритмів чисельного розв'язування задач математичного моделювання, врахування похибок наближеного чисельного розв'язування професійних задач.</p>		
<p>КОМ1. Уміння усної та письмової комунікації українською мовою.</p> <p>АіВ1. Здатність адаптуватися до нових умов.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, евристичний метод, методи</p>	<p>Поточний контроль: - фронтальне та індивідуальне опитування; - тестування; - виконання та захист ситуаційних задач;</p>

	індукції та дедукції, аналізу і синтезу. Самостійна робота: репродуктивний метод, метод аналізу	Екзаменаційний контроль: - тестування; - індивідуальне опитування.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

2.4. Перелік попередніх та супутніх і наступних навчальних дисциплін

№ з/п	Попередні навчальні дисципліни	Супутні і наступні навчальні дисципліни
1	Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища	Технології розробки розподілених систем еколого-економічного моніторингу
2	Комп'ютерні моделі аналізу та прогнозування еколого-економічної діяльності	

3. Анотація навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни "Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра "Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг".

Предметом вивчення навчальної дисципліни є дослідження і проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу на основі сучасних методів.

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістовних модулів:

1. Методологія дослідження інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу.
2. Основи автоматизованого проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу.
3. Структура процесу автоматизованого проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу.

4. Опис навчальної дисципліни

4.1. Лекційні заняття

№ з/п	Найменування розділів, тем	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема 1. Методологія дослідження інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу <i>Лекція 1. Системи еколого-економічного моніторингу</i>	2	
2.	Тема 2. Процес створення інформаційних систем <i>Лекція 2. Принципи створення інформаційних систем</i> <i>Лекція 3. Основні принципи проектування інформаційного забезпечення</i> <i>Лекція 4. Технологія підготовки загальних рішень щодо створення ІС</i>	6	
3.	Тема 3. Системотехнічні основи створення інформаційних систем <i>Лекція 5. Системотехнічні основи створення інформаційних систем</i>	2	
4.	Тема 4. Проектування інформаційних управляючих систем <i>Лекція 6. Проектування ІУС</i>	2	
5.	Тема 5. Механізм нечіткої логіки в системах прогнозування та оцінювання <i>Лекція 7. Нечітка логіка</i> <i>Лекція 8. Контролер нечіткої логіки</i> <i>Лекція 9. Приклади опису НМ</i>	6	
6.	Тема 6. Основні принципи проектування інформаційного забезпечення <i>Лекція 10. Технологія техноробочого проектування ІС</i> <i>Лекція 11. Розробка класифікаторів техніко-керуючої інформації</i> <i>Лекція 12. Проектування вихідних і вхідних інформаційних повідомлень</i>	6	
7.	Тема 7. Принципи проектування структури класів ПЗ <i>Лекція 13. Відношення між класами</i> <i>Лекція 14. Принципи SOLID</i> <i>Лекція 15. Патерни проектування програмних систем</i>	6	
Усього годин		30	

4.2 Семінарські заняття

№ з/п	Зміст (теми) занять	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
1.	Методика дослідження інформаційно-керуючих систем екологічного моніторингу. Практичні реалізації	4	
2.	Технології проектування інформаційних систем екологічного моніторингу	4	
3.	Розробка web-дизайну інформаційно-управляючої системи екологічного моніторингу	4	
4.	Тестування розроблених інформаційних систем	3	
Усього годин		15	

4.3 Лабораторні заняття

№	Зміст (теми) занять	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
1.	ЛР №1. Формування інформаційної моделі об'єкта дослідження	2	
2.	ЛР №2. Розроблення UML діаграми варіантів використання	2	
3.	ЛР №3. Проектування бази даних системи	2	
4.	ЛР №4. Розроблення моделі системи на основі нечіткої логіки	9	
	Усього годин	15	

4.4. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Виконання лабораторних робіт та завдань до самостійної роботи	30	
2	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	90	
	Всього	120	

5. Опис методів оцінювання рівня досягнення результатів навчання

Методи оцінювання рівня досягнення здобувачем результатів навчання передбачають:

1. Поточний контроль роботи здобувача:

- тестове опитування;
- індивідуальне усне опитування на лекціях;
- індивідуальне усне опитування на семінарських заняттях;
- виконання лабораторних робіт.

2. Підсумковий (екзаменаційний) контроль:

Складання екзаменаційного контролю передбачає виконання письмової та усної компонент.

Письмова компонента включає завдання двох рівнів складності:

- завдання 1-го рівня – тестові завдання;
- завдання 2-го рівня – розв'язання тестових задач.

Робота в умовах дистанційного навчання

Дистанційне навчання може передбачатися як для окремих видів навчальної роботи, наприклад, лекції, та/або практичні, та/ чи лабораторні заняття, так і у зв'язку з карантинними заходами.

Дистанційна робота на кафедрі ІСТ ШПТ проводиться на платформах MS Teams та Google Meet. Звітування з індивідуальних завдань проводиться через ВНС, або через електронну пошту викладача через канал зв'язку @lрnu.ua.

6. Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів освіти

Розподіл балів за видами навчальної роботи для здобувачів денної форми навчання:

Максимальна оцінка в балах				
Поточний контроль (ПК)	Разом за ПК	Екзаменаційний контроль		Разом за дисципліну
		письмова компонента	усна компонента	
Лабораторні роботи (виконання та захист) (5+5+5+5)	20			20
Тестування у ВНС	20			20
Семестровий контроль		60		60
Всього	40	60		100

Порядок та критерії виставлення балів та оцінок:

За набуті знання та вміння під час поточного контролю здобувачі можуть отримати максимум 40 балів.

Правильне і вчасне виконання лабораторних робіт – 20 балів (4 роботи по 5 балів).

Тестування у ВНС за результатами семінарських занять – 20 балів (4 тести)

При виставленні фактичної оцінки в журналі обліку викладач на лабораторних заняттях слідує таким критеріям

- правильність розв'язання та розуміння виконаної роботи (до 60 % максимальної оцінки);

- вчасність виконання (до 40 % максимальної оцінки).

Поточну оцінку виставляє викладач, який проводить лабораторні заняття, доводить цю оцінку до студентів на кожному занятті і записує у відповідній графі «Журналу обліку поточної успішності та відвідування студентів».

Підсумкова (екзаменаційна) оцінка виставляється в результаті здійснення екзаменаційного контролю, який передбачає виконання письмової та усної компоненти. Письмова компонента включає завдання першого і другого рівня складності у вигляді тестування. Усна компонента передбачає пояснення відповідей на задачі другого рівня, виконані у вигляді «есе».

За повну та правильну відповідь студент може отримати максимум 60 балів. При відповіді на питання усної компоненти враховується: глибина, правильність та розуміння; використання ефективних алгоритмів. Остаточна оцінка виставляється на усній компоненті.

Загальна кількість балів за семестровий контроль додається до поточної оцінки. Фактична кількість балів, отримана студентом, переводиться в державну підсумкову оцінку за такими критеріями.

Шкала оцінок: 88-100 – «відмінно»; 71-87 – «добре»; 50-70 – «задовільно»; 0-49 – «незадовільно».

Шкала ЄКТС: 88-100 – А; 80-87 – В; 71-79 – С; 61-70 – D; 50-60 – E; 26-49 – FX; 00-25 – F.

7. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчально-методичний комплекс, розміщений у Віртуальному навчальному середовищі Національного університету «Львівська політехніка» з дисципліни «Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу». URL: <http://vns.lpnu.ua/course/>

8. Рекомендована література

Базова

1. Посудін Ю. І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. – К.: 2012. – 426 с.

2. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.

3. О.Л. Недашківський. «Планування та проектування інформаційних систем». - Київ: ДУТ, 2014.

4. Larry O'Brien and Bruce Eckel. Thinking in C#. Prentice Hall, New Jersey, 2005. – 115 с.

Допоміжна

1. Теслюк В.М., Андрійчук М.І. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації» для студентів базового напрямку «Комп'ютерні науки», Ч.1. - Львів, 2005 – 64 с.

2. Lagun A. Information technologies for ecology and economics as an important stage of education in the postcoronavirus world. Education in the post-coronavirus world: the place of information and innovative technologies. Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts, Katowice School of Technology. Monograph 41. Publishing House of Katowice School of Technology, 2020, pp. 7-13.

3. Теслюк В.М. Моделі та інформаційні технології синтезу мікроелектромеханічних систем: Монографія. – Львів: Видавництво ПП "Вежа і Ко", 2008 – 192 с.

4. JRC portfolios A-Z. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-science-and-knowledge-activities/jrc-portfolios-z_en

5. EU missions, 100 climate-neutral and smart cities. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a796c50a-d644-11ee-b9d9-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-307736909>

6. Info kit for cities interested in participating in the call for expression of interest (eoi). URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/cb258381-77d5-435a-8b25-9a590795dc9e_en?filename=ec_rtd_eu-mission-climate-neutral-cities-infokit.pdf

9. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс, розміщений у Віртуальному навчальному середовищі Національного університету «Львівська політехніка» з дисципліни «Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу». URL: <http://vns.lpnu.ua/course/>

10. Політика щодо академічної доброчесності

Політика щодо академічної доброчесності учасників освітнього процесу формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності з урахуванням норм «Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка» (затверджене вченою радою університету від 20.06.2017 р., протокол № 35).

11. УНІФІКОВАНИЙ ДОДАТОК

Національний університет «Львівська політехніка» забезпечує реалізацію права осіб з особливими освітніми потребами на здобуття вищої освіти. Інклюзивні освітні послуги надає Служба доступності до можливостей навчання «Без обмежень», метою діяльності якої є забезпечення постійного індивідуального супроводу навчального процесу здобувачів освіти з інвалідністю та хронічними захворюваннями. Важливим інструментом імплементації інклюзивної освітньої політики в Університеті є Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників та навчально-допоміжного персоналу у сфері соціальної інклюзії та інклюзивної освіти. Звертатися за адресою:

вул. Карпінського, 2/4, І-й н.к., кімн. 112

E-mail: nolimits@lpnu.ua

Websites: <https://lpnu.ua/nolimits> <https://lpnu.ua/integration>

12. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки (причини, ініціатори тощо)
1			
2			
3			