

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__ р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Комп'ютерний еколого-
економічний моніторинг»

_____ доцент, к.т.н. Басараб Р. М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ
ДОВКІЛЛЯ**

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

освітня програма «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»

факультет інформаційних технологій

Розробник: ст. викладач Бородкін Г. О.

Київ 2021

1. Опис навчальної дисципліни

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	«Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»
Освітній ступінь	Магістр
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	<i>Іспит</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1
Семестр	2
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Інтелектуальні системи моніторингу довкілля” є формулювання навичок розв’язання задач, що складно формалізуються. Надати знання щодо оцінки стану і тенденцій розвитку інформаційних систем (моніторинг); інформаційних технологій вирішення завдань управління, пов’язаних з використанням засобів і методів штучного інтелекту; засобів розробки та використання інтелектуальних інформаційних систем різних прикладних областях.

Завданням вивчення дисципліни є освоєння математичних і алгоритмічних основ інтелектуальних інформаційних систем, існуючих і перспективних засобів аналізу даних і набуття навичок їх практичного застосування для вирішення конкретних завдань в сфері екологічного моніторингу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

основні теоретичні та прикладні методи і моделі аналізу та розробки інформаційних процесів;

теоретичні засади проектування спеціалізованих інформаційних систем в галузі екологічного моніторингу;

вміти:

працювати з різними моделями подання знань і обґрунтовувати їх вибір в практичних умовах,

адекватно формалізувати прикладні проблеми з професійної кваліфікаційної сфери діяльності,

формулювати завдання і обмеження в термінах інтелектуальних інформаційних систем,

ефективно використовувати існуючі програмні пакети для вирішення задач екологічного моніторингу,

використовувати сучасні комп’ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування для розробки моніторингових систем екологічного профілю;

програмувати окремі додатки підтримки управлінської діяльності, працювати з основними інструментальними засобами аналізу і проектування інтелектуальних систем моніторингу;

розробляти супроводжуючу документацію для створення, впровадження та експлуатації екологічних моніторингових систем.

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях по таких напрямках як:

- алгоритмізація та програмування;
- організація баз даних та знань;
- об’єктно-орієнтовне програмування;
- методи та засоби комп’ютерних інформаційних технологій;
- проектування інформаційно-управляючих та інтелектуальних систем.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми навчання.

Змістовний модуль №1. Концептуальні науково-методологічні аспекти екологічного моніторингу

Тема №1. Поняття екологічного моніторингу та його характерні ознаки

Поняття про моніторинг довкілля. Сутність, об'єкт, предмет, методи моніторингу довкілля. Становлення і розвиток моніторингу довкілля.

Моніторинг як система спостережень і оцінювання стану навколишнього середовища. Організація спостережень за станом природного середовища. Система спостережень за впливом на довкілля антропогенних факторів. Система оцінювання стану довкілля.

Екологічний моніторинг і система екологічної інформації. Структура, завдання та місце моніторингу в системі керування якістю природного середовища

Моніторинг як система моделювання і прогнозування стану довкілля. Поняття про модель і моделювання. Види моделей. Екологічний прогноз і прогнозування. Види прогнозів. Прогнозування впливу наслідків антропогенного впливу на навколишнє природне середовище

Види екологічного моніторингу

Тема №2. Моніторинг навколишнього природного середовища в межах України

Поняття і структура екологічної політики України. Державна система моніторингу навколишнього природного середовища в Україні

Функціонування державної системи моніторингу довкілля. Моніторинг якості повітря. Моніторинг стану вод суші. Моніторинг прибережних вод. Моніторинг стану ґрунтів. Моніторинг показників біологічного різноманіття. Моніторинг радіаційного випромінювання. Інформаційна взаємодія.

Тема №3. Світовий досвід і міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища

Поняття і структура екологічної політики. Міжнародна глобальна екополітика. Міжнародна регіональна екополітика.

Міжнародне співробітництво на рівні держав з питань екології. Міжнародно-правова база охорони довкілля та її складові: нормативні акти міжнародного екологічного права; міжнародні об'єкти охорони навколишнього природного середовища; координаційна роль міжнародного права у світовому механізмі охорони природи.

Участь України у міжнародному співробітництві в галузі охорони навколишнього природного середовища

Змістовний модуль №2. Інформаційні системи екологічного моніторингу

Тема №4. Сучасні інформаційні системи в галузі екологічного моніторингу

Сучасні тенденції застосування інформаційних систем в екологічному моніторингу.

Основні класи інтелектуальних інформаційних моніторингових систем.

Екологічний моніторинг – складова інформаційної системи. Кадастрова інформаційна система. Регіональні інформаційні системи. Екологічне картографування. Географічні інформаційні системи

Основні завдання інформаційних систем в галузі екологічного моніторингу: реєстрація і аналіз даних екологічного моніторингу,

Тема №5. Сховища даних в інтелектуальних інформаційних моніторингових системах

Поняття про банки даних. Сховище даних, особливості проектування та побудови.

Типова організація сховищ даних в інтелектуальних інформаційних моніторингових системах.

Інформаційні блоки екологічного моніторингу: блок параметрів стану навколишнього середовища, блок параметрів нормативно-довідкової інформації, блок параметрів стану біотичних компонентів екосистем, блок параметрів стану здоров'я населення тощо.

Принципи формування банку даних для екологічного моніторингу.

Структура сховища даних та оптимізація його обсягів. Вітрина даних

Змістовний модуль №3. Аналіз та збереження даних в інтелектуальних системах екологічного моніторингу.

Тема №6. Основні поняття business intelligence (BI).

Business intelligence (BI), визначення, призначення. Основні принципи Business Intelligence.

Класифікація програмних засобів типу BI. BI та сховища даних. Основні функції BI-систем: можливість інтеграції, представлення інформації, аналіз даних.

Архітектура сучасної BI-системи.

Класифікація інструментів для створення BI-систем.

Основні задачі, які вирішуються з допомогою BI-систем.

Загальний опис ринку BI-систем.

Тенденції розвитку BI-рішень.

Тема №7. Технології Data mining в інтелектуальних системах екологічного моніторингу.

Технологія Data Mining, методи, інструментальні засоби та застосування Data Mining в інтелектуальних системах екологічного моніторингу. Відмінності Data Mining від класичних статистичних методів аналізу та OLAP-систем.

Методи та стадії Data Mining. Класи систем Data Mining в інтелектуальних

системах екологічного моніторингу.

Процес аналізу даних за допомогою технології Data Mining.

Тема №8. Задачі інтелектуального аналізу даних.

Задачі Data Mining та технології їх вирішення: класифікація (classification), кластеризація (clustering), асоціація (associations), послідовність (sequence), або послідовна асоціація (sequential association), прогнозування (forecasting), визначення відхилень (deviation detection), оцінювання (estimation), аналіз зв'язків (link analysis), візуалізація (visualization, graph mining), підбивання підсумків (summarization).

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Концептуальні науково-методологічні аспекти екологічного моніторингу														
Тема 1.	1-2		2				4							
Тема 2.	3-4		2		2		4							
Тема 3.	5-6		2		4		8							
Разом за змістовим модулем 1			6		6		16							
Змістовий модуль 2. Інформаційні системи екологічного моніторингу.														
Тема 4.	7-8		2		6		8							
Тема 5.	9-10		2		6		8							
Разом за змістовим модулем 2			4		12		16							
Змістовий модуль 3. Аналіз та збереження даних в інтелектуальних системах екологічного моніторингу.														
Тема 6.	11-12		2		6		12							
Тема 7.	13-15		2		4		8							
Тема 8.	15		1		2		8							
Разом за змістовим модулем 3			5		12		28							
Усього годин			30		30		60							

4. Теми семінарських занять

Не передбачені програмою.

5. Теми практичних занять

Не передбачені програмою.

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи використання системи SPIRITS для моніторингу екологічної ситуації у певному регіоні.	2
2	Робота з мапами в системі SPIRITS	4
3	Моніторинг екологічної ситуації у певному регіоні з використанням системи SPIRITS	6
4	Отримання та обробка статистичних даних в системі SPIRITS.	6
5	Візуалізація статистичних даних та результатів їх обробки в системі SPIRITS.	6
6	Отримання серій часових зображень в системі SPIRITS	6

7. Методи навчання.

Проведення лекцій з мультимедійними матеріалами. Проведення лабораторних робіт.

8. Форми контролю.

Проміжкові модульні контролю. Самостійні роботи. Іспит.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Методичне забезпечення

11. Рекомендована література

1. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001.
2. Лорьер Ж. Системы искусственного интеллекта. – М.: Мир, 1991. – 568с.
3. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике: учебное пособие / В.П. Романов - Москва: ЭКЗАМЕН, 2003. 496 с
4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.- Интеллектуальные информационные системы. - М.:Прогресс , 2006.-423 с
5. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633 с.
6. Моніторинг навколишнього природного середовища: Навчальний посібник/ За ред. Ф.В. Стольберга. – Х.: ХНАМГ, 2004. – 37 с.
7. Положення про моніторинг земель. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993р. № 661.
8. Перминов Г.И. Системы интеллектуального анализа данных (Business Intelligence). Учебно-методический комплекс. – М.: ГУ-ВШЭ, 2007.
9. Гринченко В.Т., Мацыпура В.Т., Снарский А.А. Введение в нелинейную динамику. Хаос и фракталы. Гл.2. ЛКИ, 2007
10. Кричевский М.Л. Интеллектуальные методы в менеджменте. Гл. 4. СПб.: Питер, 2005. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б., Подлазов А.В. Нелинейная динамика. Подходы, результаты, надежды. М.: КомКнига/URSS. 2006.
11. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рынков. Применение теории хаоса в инвестициях и экономике. М.: Интернет-трейдинг, 2004.
12. Ширяев В.И. Финансовые рынки и нейронные сети. Гл.6. ЛКИ, 2007
13. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. – М.: ФиС, 2004,
14. Барсегян А.А. и др. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. –С.Пб.: БХВ-Петербург, 2004,
15. Дюк В., Самойленко А. Data Mining. Учебный курс. С-Пб.: Питер, 2001.

16. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. –М.: Издатель – Молгачева, 2001.
17. Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы. Компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. –М.: Физматлит. 2002.
18. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Пер. с польского. –М.: Горячая линия - Телеком, 2006,
19. Чубукова И.А. Data Mining. – М.: Интернет – Университет Информационных Технологий; БИНОМ. 2006.

12. Інформаційні ресурси

1. Свободная географическая информационная система с открытым кодом. Режим доступа: <http://www.qgis.org/ru/site>
2. <http://www.intelligentsystems.dk/en/methods.php>
3. <http://spirits.jrc.ec.europa.eu/>