

СИЛАБУС
ДИСЦИПЛІНИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА ВИБОРОМ
МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Викладачі: *д.т.н., професор Лященко Анатолій Антонович*
 e-mail: liaschenko.aa@knuba.edu.ua

http://www.knuba.edu.ua/?page_id=97848

к.т.н., доцент Патракеєв Ігор Михайлович

e-mail: patrakeiev.im@knuba.edu.ua

http://www.knuba.edu.ua/?page_id=97887

Кафедра: геоінформатики і фотограмметрії,

м. Київ, Повітрофлотський проспект 31, корпус 3, кім. №216, №239, тел. +380442415596

Шифр за ОНП: ПВ.1.04
Карта дисципліни дійсна протягом навчального року: 2020/2021
Освітній рівень: третій рівень вищої освіти (доктор філософії)
Форма навчання: денна, вечірня
Галузь знань: 19 «Архітектура і будівництво»
Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»
Компонента спеціальності: дисципліна самостійного вибору
Семестр: III
Необхідні ввідні дисципліни: іноземна мова; академічна доброчесність та академічне письмо; організація та управління науковою діяльністю; спецкурс за науковою спеціальністю "Геодезія та землеустрій"
Посилання на курс в Moodle http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3072

Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекції	Лабораторні роботи	Індивідуальне завдання (науковий реферат)	Самостійна робота аспіранта	Форма контролю
20	30	+	100	залік

ОПИС КУРСУ

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів компетентностей, фундаментальних теоретичних знання та практичних навичок щодо суті та застосування засобів методів інтелектуального аналізу геопросторових даних (Spatial Data Mining) в геоінформаційних системах з метою виявлення нових раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень, зокрема в системах підтримки прийняття рішень щодо сталого розвитку територій, геоінформаційного моніторингу земель і міського середовища, а також в задачах опрацювання та класифікації даних дистанційного зондування Землі.

Результати навчання:

ПР 01. Демонструвати знання та розуміння філософської методології наукового пізнання, психолого-педагогічних аспектів професійно-наукової діяльності, власний науковий світогляд та морально-культурні цінності, розвинене критичне мислення, професійну етику, академічну доброчесність, повагу до різноманітності та мультикультурності в поєднанні з володінням передовими методиками викладання у вищій школі і постійним самовдосконаленням професійного та наукового рівня.

ПР 02. Демонструвати глибокі системні знання і розуміння вітчизняного та зарубіжного наукового доробку та практичного досвіду, сучасної методологічно-методичної бази проведення наукових досліджень.

ПР 03. Демонструвати знання державної та іноземної мови, включаючи спеціальну термінологію, використовуючи навички міжособистісної взаємодії, працюючи в міжнародному контексті з різними стейкхолдерами галузі, з використанням сучасних інформаційних технологій та засобів комунікації

ПР 04. Демонструвати знання із наукової та професійної підготовки для підтвердження достатнього рівня компетентності у виборі методів наукових досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичного значення при вирішенні спеціалізованих завдань в галузі.

ПР 05. Вміти виявляти зв'язки між сучасними науковими концепціями в суміжних предметних сферах для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій для розв'язування науково-практичних задач в області теоретичних досліджень, застосовувати їх в галузі професійної діяльності.

ПР 06. Вміти застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних проблем у

галузі професійної, дослідницько-інноваційної та/або науково-педагогічної діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі

ПР 07. Мати передові концептуальні та методологічні знання з геодезії та землеустрою і на межі предметних галузей. Володіти сучасними інформаційними технологіями для розроблення, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.

ПР 08. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, геодезичних вимірювань, даних ДЗЗ, ринку нерухомості) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні науково-технічні джерела.

ПР 09. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з геодезії, землеустрою, кадастру, моніторингу земель та об'єктів будівництва, геоінформаційних систем і оцінювання нерухомості та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо проблеми.

ПР 10. Демонструвати вміння самостійно ставити та розв'язувати відповідні організаційно-управлінські завдання на основі дотримання законодавчої бази, принципів доброчесності та відповідальності за успішний кінцевий особистий та командний результат на основі сучасної теорії і практики організації та управління функціонуванням науково-професійних видів діяльності.

Зміст дисципліни:

Лекція 1. Системні основи інтелектуального аналізу геопросторових даних

- 1.1. Предмет, призначення та зміст інтелектуального аналізу даних
- 1.2. Інтелектуальний аналіз даних як мультидисциплінарна область знань
- 1.3. Особливості застосування класичних методів інтелектуального аналізу даних з просторовими властивостями і просторовими відношеннями об'єктів
- 1.4. Основні етапи та узагальнена архітектура систем інтелектуального аналізу геопросторових даних
- 1.5. Класифікація методів інтелектуального аналізу геопросторових даних

Лекція 2. Класифікація на застосовність методів виявлення і аналізу знань на основі геопросторових даних

- 2.1. Класифікація (дерева рішень, дискримінантний аналіз, нейронні мережі, методи опорних векторів)
- 2.2. Кластеризація (ієрархічна, неієрархічна, регіоналізація, точкове розміщення)
- 2.3. Правила просторової асоціації (аналіз спільного розташування, топологічний аналіз)
- 2.4. Геоестатистика (просторова регресія, просторова кореляція, просторова інтерполяція, Крігінг)
- 2.5. Геовізуалізація (картографічне моделювання, картографічна алгебра, пошуковий просторовий аналіз, візуальна аналітика)

Лекція 3. Нечіткі методи інтелектуального аналізу геопросторових даних

- 3.1. Концепція нечітких обчислень
- 3.2. Нечітка логіка в системах інтелектуального аналізу геопросторових даних
- 3.3. Геоінформаційне моделювання та оцінювання стану довкілля на основі нечітких обчислень
- 3.4. Геоінформаційне моделювання та оцінювання ефективності міського середовища на основі нечітких обчислень
- 3.5. Геоінформаційне моделювання та оцінювання компактності планувальної структури міст на основі нечітких обчислень

Розділ 4. Використання нейрокомп'ютерних технологій та мереж для інтелектуального аналізу геопросторових даних

- 4.1. Поняття та можливості нейрокомп'ютерних технологій
- 4.2. Архітектура нейронних мереж
- 4.3. Нейронні мережі Хопфілда та Кохонена
- 4.4. Технологія побудови нейронних мереж в середовищі Matlab
- 4.5. Методика побудови нейронних мереж для аналізу ринку нерухомості
- 4.6. Методика побудови нейронних мереж для аналізу і класифікації даних ДЗЗ

Лекція 5. Геообчислювальні методи та моделі в ГІС

- 5.1. Поняття геообчислення
- 5.2. Клітинні автомати та їх застосування для аналізу міського середовища
- 5.3. Агент-орієнтоване моделювання в геопросторовому аналізі
- 5.4. Інтелектуальні методи мультиагентної оптимізації (основні принципи колективного інтелекту, метод мурашиних колоній, метод бджолоїної колонії тощо).

Теми лабораторних робіт

1. Методи класифікації та кластеризації геопросторових даних в ГІС
2. Методи геоестатистики в інструментальних ГІС
3. Засоби нечітких обчислень та аналізу даних в середовищі ArcGIS
4. Методик геоінформаційного моделювання та оцінювання стану довкілля на основі нечітких обчислень в середовищі СКБД PostgreSQL/PostGIS

5. Методика побудови нейронної мережі для класифікації даних ДЗЗ в Matlab

Індивідуальне завдання: Науковий реферат з аналітичним оглядом публікацій, в яких розглядаються проблеми використання методів інтелектуального аналізу геопросторових даних в задачах, пов'язаних з напрямом дисертаційного дослідження аспіранта, обґрунтувати можливість застосування методів інтелектуального аналізу геопросторових даних в дисертаційному дослідженні. Підготувати презентацію та звіт. Презентація стисло розкриває основні положення індивідуального завдання та допомагає наочному сприйняттю теоретичного матеріалу. Звіт детально розкриває тему завдання та структурно узгоджується з презентацією.

Розподіл балів для оцінювання дисципліни

Поточне оцінювання					ІЗ Реферат	Підсумковий тест	Сума балів
Змістовні модулі (лекції та лабораторні роботи)							
1	2	3	4	5			
5	10	10	10	10	25	30	100

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. Акіменко В.В. Прикладні задачі інтелектуального аналізу даних (DATA MINING). – К.: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2018. – 152 с.
2. Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кравченко Ю.В. Геопросторовий аналіз: Навч. посіб. К.: КНУБА, 2016.-184с.
3. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітервтивні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія/Під заг. ред. С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
4. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник / Кейк Д., Лященко А., Путренко В.В., Хмелевський Ю., Дорошенко К.С., Говоров М – К.: Планета-Прінт, 2017. – 456 с.
5. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних. Підручник. – К.: Знання, 2010. – 841 с.
6. Шипулин В.Д. Основи ГІС-аналізу / В.Д. Шипулин. – Харків: ХНАГХ, 2012. – 350 с.
7. Брюхомицкий, Ю. А. Нейросетевые модели для систем информационной безопасности: Учебное пособие / Брюхомицкий, Ю. А. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 160 с.
8. Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R): Учебное пособие / А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин, Н.А. Чижикова. – Казань: Казанский университет, 2012. – 120 с.
9. Пасхина М.В. «Пространственный анализ в ГИС-системах: сущность, направления, возможности (Часть I)» / Ярославский педагогический вестник – 2011 – № 1 – Том III (Естественные науки).
10. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник / В. Ф. Ситник, М.Т. Краснюк. - К: КНЕУ, 2007. - 376 с
11. Суботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. - 341 с.
12. Хайкин, С. Нейронные сети: Полный курс. — 2-е изд.-М.: «Вильямс», 2006. — 1104 с.
13. Information Fusion and Geographic Information Systems (IF&GIS 2013). Environmental and Urban Challenges / Edd. Popovich V., Claramun C., Schrenk M., Korolenko K. – Berlin: Springer, 2014/ - 316 pp. DOI 10.1007/978-3-642-31833-7.
14. Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing / Edd. Andrew Skidmore. – London: Taylor&Francis, 2002. – 275 pp.

Електронні ресурси

1. Пространственный анализ в ArcGIS Pro [<https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm>].
2. Giordano P., Caputo P., Vancheri A. Fuzzy evaluation of heterogeneous quantities: Measuring urban ecological efficiency [https://www.mat.univie.ac.at/~giordap7/FuzzyEval_HeterogQuant.pdf].

Розробники:

д.т.н., проф. Лященко А.А.



к.т.н., доц. Патракеєв І, М.

