

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

«27»

червня

2024 р.

Гарант освітньої програми

Олександр ПАРХОМЕНКО

«27»

червня

2024 р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»**

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма	Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	5
Форма здобуття освіти	очна (денна)
Викладач	Поживатенко Віталій Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри вищої та прикладної математики e-mail: pozhivatenko@ukr.net

Розглянуто на засіданні кафедри вищої та прикладної математики.

Протокол № 9 від 15 травня 2024 року

Завідувач кафедри

В'ячеслав ШЕБАНІН

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету.

Протокол № 10 від 12 червня 2024 року

Голова науково-методичної комісії

Володимир МАРТИНЕНКО

Схвалено на засіданні вченої ради факультету менеджменту

Протокол № 11 від 25 червня 2024 року.

Голова вченої ради

Олена ШЕБАНІНА

Миколаїв 2024

1. Призначення навчальної дисципліни	Основним призначенням робочої програми навчальної дисципліни є: – ознайомлення здобувачів вищої освіти та інших учасників освітнього процесу зі змістом дисципліни, критеріями та засобами оцінювання результатів навчання; – встановлення відповідності змісту освіти освітній програмі та стандартам вищої освіти під час акредитації; – встановлення відповідності при зарахуванні результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти (академічна мобільність), за іншими освітніми програмами, у попередні роки (при поновленні на навчання).
2. Мета навчальної дисципліни	Мета дисципліни: формування системи знань про типи завдань, що виникають в інтелектуальному аналізі даних (Data Mining), здатності до аналізу великих масивів інформації з метою виявлення нових знань і вмінь, необхідних для прийняття рішень; вивчення основних методів і моделей сучасної обробки даних; формування практичних навичок роботи із пакетами прикладних програм для розв’язання задач аналізу та інтерпретації даних, розгляд практичних прикладів застосування Data Mining; підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач засобами Data Mining і розробки інтелектуальних систем. Основними завданнями, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни, є - формування у студентів уяви про застосування технологій зберігання та організації даних; - методи та алгоритми Data Mining; - процеси виявлення знань; - принципи побудови сховищ даних; - способи візуального представлення даних; – вивчення базових принципів побудови моделей даних; – навчитися ефективно використовувати методи здобуття знань з великих масивів даних; – ознайомитися з основними типами задач, що можуть бути вирішені за допомогою методів інтелектуального аналізу даних; – отримати практичні навички з використання інструментальних засобів інтелектуального аналізу даних при вирішенні прикладних задач та навчитися інтерпретувати отримані результати. Об’єктом дисципліни є надання здобувачам вищої освіти даної спеціальності знань із області інтелектуального аналізу даних, необхідних для застосування сучасних методів обробки інформації при

	вивченні спеціальних дисциплін та вирішенні практичних задач. Предметом дисципліни є технології побудови сховищ даних та методи сучасної аналітичної обробки великих об'ємів даних з метою знаходження в них нових знань.
3. Компетентності	<i>Інтегральна компетентність:</i> ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. <i>Загальні компетентності:</i> ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3.: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК 6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК 9. Здатність працювати в команді. ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань. ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. <i>Спеціальні (фахові) компетентності:</i> СК 1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

	СК 2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. СК 3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. СК 4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач. СК 5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії. СК 6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики. СК 7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів. СК 8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління. СК 11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої
--	---

	оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач. СК 15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування. СК 16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.
4. Заплановані результати навчальної дисципліни	ПР 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. ПР 2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації. ПР 3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей. ПР 4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. ПР 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах. ПР 12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

5. Опис навчальної дисципліни		Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них: - лекції - лабораторні заняття - самостійна робота - курсова робота		180 год./6,0 кред. 30 год./1,00 кред. 60 год./2,00 кред. 60 год./2,00 кред. 30 год./1,00 кред.	
Календарний план*					
№ з/п	Найменування тем		Розподіл навчального часу, годин		
			лк	лаб	сам. робота
Модуль 1.					
1.1	Основи інтелектуального аналізу даних.		2	4	
1.2	Математичні основи аналізу даних.		2	12	4
1.3	Дані.		2	4	8
1.4	Методи і стадії інтелектуального аналізу даних.		2	4	4
1.5	Задачі класифікації.		4	8	8
Разом за змістовий модуль			12	32	24
Модуль 2.					
2.1	Регресія.		4	8	4
2.2	Кластерний аналіз.		4	8	8
2.3	Прогнозування та візуалізація.		4	4	8
2.4	Нейронні мережі.		4	4	8
2.5	Нечіткі методи інтелектуального аналізу даних.		2	4	8
Разом за змістовий модуль			18	28	36
Курсова робота					30
Всього годин по навчальній дисципліні			30	60	90
*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу					

6. Порядок та критерії оцінювання	Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті. Оцінювання поточної навчальної діяльності. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань з дисципліни проводиться за такими критеріями: систематичність роботи на лекційних та лабораторних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах, активність при обговоренні питань, результати виконання і захисту лабораторних робіт та інше. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими: тестування, виконання лабораторних робіт, виконання контрольних робіт, індивідуальних робіт, підготовка доповідей та презентацій з обраної тематики і включають контроль теоретичної і практичної підготовки. Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти. Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачеві лише при успішному їх виконанні та захисті. Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань залежить від їх об'єму та значимості. Вони додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність. Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Самостійна робота здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі. Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється шляхом складання екзамену через відповіді на теоретичні питання та розв'язування задач. До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі представлені вище завдання, відпрацювали пропущені заняття та набрали необхідну кількість балів. Для можливості отримання необхідної кількості балів розроблено індивідуальні завдання по кожній з тем дисципліни в системі дистанційного навчання MOODLE. Творча робота здобувача оцінюється кафедрою економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій і включає участь в науково-дослідній роботі – до 10 балів; виступи в наукових гуртках і конференціях – до 10 балів.
---	--

Схема поточного і підсумкового контролю знань

Форма контролю	Змістовий модуль (в балах)		Всього балів
	1	2	
Аудиторна робота	20-30	20-30	40-60
Контрольна	5-10	5-10	10-20
Самостійна робота	5-10	5-10	10-20
Разом по дисципліні	30-50	30-50	60-100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно) 4 (добре) 4(добре) 3 (задовільно) 3 (задовільно)
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

7. Політика курсу

Політика курсу визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності.

Дотримуватися етики поведінки, яка прописана у Кодексі академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті. Пропущені заняття відпрацьовувати відповідно затвердженого графіку консультацій. Академічна недоброчесність є несумісними з принципами викладання курсу, з чим здобувачі вищої освіти ознайомлюються під час першого заняття. Додаткові вимоги формулюються викладачем враховуючи специфіку навчальної дисципліни.

Основні принципи проведення занять:

- відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку;

	- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
8. Інформаційні джерела	Базова література 1. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : Навчальний посібник / А. О. Олійник, О. О. Олійник, С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. – 278 с. 2. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с. 3. Сергеев-Горчинський О.О., Іщенко Г.В. Інтелектуальний аналіз даних. Комп'ютерний практикум. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 75 с. 4. Акіменко В.В. Прикладні задачі інтелектуального аналізу даних (DATA MINING). К.: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2018. – 152 с. 5. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник, К.: Знання, 2010. – 841 с. 6. Cielen D., Meysman A.D.B., Ali M. Introducing Data Science. Big Data. Machine Learning, and more, using Python tools. Shelter Island : Manning Publication, 2016. 320 p. 7. Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Third Edition)/ J. Han, M. Kamber. – Amsterdam: Elsevier (Morgan Kaufmann Publishers), 2012. – 740 p. 8. Witten I.H. Data mining : practical machine learning tools and techniques.—3rd ed. / I.H. Witten, E. Frank. – Amsterdam: Elsevier (Morgan Kaufmann Publishers), 2011. – 629 p.

	Допоміжна література 1. Снитюк В. Є. Прогнозування. Моделі. Методи. Алгоритми : навчальний посібник. К.: Маклаут, 2008. 364 с. 2. Hand D. Principles of data mining / D. Hand, H. Manilla, P. Smyth. – Cambridge: MIT Press, 2001. – 546 p. 3. Grus J. Data Science from Scratch. First Principles with Python. Beijing. Boston. Farnham. Sebastopol. Tokyo : O'Reilly Media Inc., 2018. 330 p.
9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром. Для навчання, професійної підготовки або перепідготовки осіб з особливими освітніми потребами застосовуються різні види та форми навчання, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. В університеті є пандус, кнопка виклику, а також особа, яка безпосередньо забезпечує інтеграцію споживачів вищої освіти з особливими освітніми потребами.
10. Доступ до матеріалів навчання	Необхідне навчально-методичне забезпечення курсу розміщено в друкованому та електронному вигляді в бібліотеці МНАУ у вільному доступі, а також на офіційному сайті МНАУ. Доступ до матеріалів навчання: https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1416

Силабус

навчальної дисципліни розробив:

старший викладач кафедри
вищої та прикладної математики



Віталій ПОЖИВАТЕНКО