

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ



[Signature]
"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО
"03" 07 2023 року

[Signature]
«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Кандидат освітньої програми
Володимир КРАЙНИЙ
"16" 06 2023 року

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Інтелектуальний аналіз даних»

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні науки
Освітній ступінь	Перший рівень вищої освіти (бакалавр)
Семестр	5
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Віталій ПОЖИВАТЕНКО 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 №8 від 25.05.2023 року)

Завідувач кафедри, професор

[Signature], Вячеслав ШЕБАНІН

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(Протокол № 10 від 12.06.23 року).

Голова науково-методичної комісії, доцент

[Signature] Ілона БАЦУРОВСЬКА

Розглянуто на засіданні вченої ради факультету менеджменту
(Протокол №11 від 15.06.2023 р.)

Голова вченої ради, професор

[Signature] Олена ШЕБАНІНА

1. Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна «Операційні системи» вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на третьому курсі і є обов'язковою компонентою.

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 – 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

Інтегральна компетентність:

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.

Загальні компетентності:

- 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.

Спеціальні (фахові) компетентності:

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. Програмні результати

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 дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 12«Інформаційні технології»	Обов'язковий компонент (ОК37)
Модулів – 2	122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:
Загальна кількість годин - 180		3-й
		Семестр
	5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 2.	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції
		30 год.
		Практичні, семінарські
		30 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота (в т.ч. 30 год./1,0 кред. ECTS курсова робота)
		120 год.
Індивідуальні завдання:		
		Вид контролю: Екзамен, курсова робота

**Структурний графік кількості годин, яка відведена на проведення лекцій,
практичних занять і самостійної роботи та термін викладання**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма (або заочна форма)					
	всього	у тому числі				
лк		лаб	пз	інд	с.р.	
Модуль 1						
Тема 1. Основи інтелектуального аналізу даних.	4	2		2		
Тема 2. Математичні основи аналізу даних.	14	2		6		6
Тема 3. Дані.	16	2		2		12
Тема 4. Методи і стадії інтелектуального аналізу даних.	10	2		2		6
Тема 5. Задачі класифікації.	20	4		4		12
Разом за модулем 1	64	12		16		36
Модуль 2						
Тема 6. Регресія.	14	4		4		6
Тема 7. Кластерний аналіз.	20	4		4		12
Тема 8. Прогнозування та візуалізація.	18	4		2		12
Тема 9. Нейронні мережі.	18	4		2		12
Тема 10. Нечіткі методи інтелектуального аналізу даних.	16	2		2		12
Разом за модулем 2	86	18		14		54
Курсова робота						30
Всього годин	180	30		30		120

6. Порядок та критерії оцінювання.

Оцінювання здобувачів початкового рівня 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 результатів навчання здійснюється за відповідними формами організації освітнього процесу, а саме: поточний та підсумковий контроль знань здобувачів початкового рівня вищої освіти. Порядок зарахування пропущених занять, зокрема: у формі усного опитування (при пропусценні лекції) та виконання індивідуального завдання (при пропусценні практичного завдання). Рейтингова оцінка знань відрізняється від традиційної більш широким інтервалом балів, які диференційовані відповідно до складності матеріалу, що контролюється його об'ємом, рівнем самостійності освоєння тощо. До складання екзамен такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів. За всі види робіт впродовж семестру (тести, опитування, самостійну роботу, реферати, контрольні роботи тощо) здобувач вищої освіти може отримати від 60 до 100 балів. Оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС. Зарахування пропущених занять здійснюється після їх відпрацювання з НПП за розкладом консультацій.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

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

**Схема поточного і заключного контролю знань за виконання і захист
курсової роботи**

Критерій за яким оцінюється робота		Оцінка (балів)	
1. Загальні вимоги до тексту курсової роботи		20	30
- наявність та чіткість формування мети та завдання курсової роботи, обґрунтованість актуальності теми		5	5
- відповідність логічної побудови роботи назві теми, а також поставленим цілям і завданням, пропорційність структури роботи		5	5
- правильність оформлення списку літератури (порядок розміщення, повнота, сучасність, відсутність помилок)		3	3
- наявність, якість ілюстративних матеріалів (рисунків, схем, діаграм, графіків, таблиць) у тексті роботи та відповідність їх оформлення встановленим критеріям (вимогам)		1	3
- правильність оформлення курсової роботи (нумерація сторінок, оформлення титульного аркуша, дотримання вимог до розміру полів, шрифту, міжрядкового інтервалу та ін.), відсутність редакційних помилок		4	4
- повнота та відповідність висновків змісту курсової роботи		5	10
2. Вимоги до змісту курсової роботи		20	40
- наявність та якість критичного огляду літературних джерел. Етика цитування (наявність посилань на літературні джерела). Самостійність суджень і викладу матеріалу (наявність формулювання власної думки студента)		5	10
- наявність, систематичність і глибина особистого аналізу сучасних фактичних матеріалів організації, наявність і переконливість узагальнень і висновків з аналізу		7	13
- розробка, обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності діяльності підприємства		7	12
- наявність аналізу зарубіжного досвіду та його використання при розробці пропозицій		1	5
Захист курсової роботи			
- вільне володіння текстом доповіді, наявність в структурі доповіді всіх належних елементів ввітання, представлення, обґрунтування актуальності, мети, завдань курсової роботи, викладення особисто розроблених теоретичних, аналітичних та рекомендаційних аспектів роботи		5	10
- повнота і ґрунтовність відповідей на запитання викладачів, на зауваження і пропозиції, що містяться у рецензії на курсову роботу		15	20
Всього		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)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
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

Базові

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. Барсеґян А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А.А. Барсеґян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. – 3-е изд., перераб. доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
5. Акіменко В.В. Прикладні задачі інтелектуального аналізу даних (DATA MINING). К.: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2018. – 152 с.
6. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник, К.: Знання, 2010. – 841 с.
7. Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие / И.А. Чубукова. – М.:Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.
8. Рашка С. Python и машинное обучение / С. Рашка. – М.: ДМК-Пресс, 2017. – 418 с.

9. Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Third Edition)/ J. Han, M. Kamber. – Amsterdam: Elsevier (Morgan Kaufmann Publishers), 2012. – 740 p.

10. 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.

Додаткові

1. Сниток В. С. Прогнозування. Моделі. Методи. Алгоритми : навчальний посібник. К.: Маклаут, 2008. 364 с.

2. Дюк В. Data Mining : учебный курс / В. Дюк, А. Самойленко. – СПб.: Питер, 2001. – 368 с.

3. Кузнецов, С. Ю., Костикова А. В., Сайкина Ю. А. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие. – Волгоград: ВолгГТУ, 2019. – 92 с.

4. Hand D. Principles of data mining / D. Hand, H. Manilla, P. Smyth. – Cambridge: MIT Press, 2001. – 546 p.

9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами

Для навчання, професійної підготовки або перепідготовки осіб з особливими освітніми потребами застосовуються види та форми здобуття освіти, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. В університеті є пандус, кнопка виклику, а також особа, яка безпосередньо забезпечує інтеграцію здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами. Для здобувачів вищої освіти із особливими освітніми потребами забезпечується доступність навчання, у т. ч. за допомогою системи Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=4431>.

10. Доступ до матеріалів дисципліни

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=4431>.

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Силабус

з навчальної дисципліни
підготував:

старший викладач кафедри
вищої та прикладної математики



Віталій ПОЖИВАТЕНКО