

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-01-130S

СИЛАБУС SYLLABUS	<i>Спеціальні методи аналізу даних</i> Special data analysis methods	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК 1	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	11	Математика та статистика Mathematics and Statistics
Спеціальність Field of Study	113	Прикладна математика Applied mathematics
Освітня програма Degree Programme	Прикладна математика Applied mathematics	

Силабус навчальної дисципліни «Спеціальні методи аналізу даних» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Прикладна математика» 113 Прикладна математика. Рівне. НУВГП. 2024. 10 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/27261/>

Розробник силабусу: Прищеп О.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

*Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
Протокол №11 від "10" червня 2024 року*

*Завідувач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики:
Турбал Ю.В., д.т.н., професор*

Керівник (гарант) ОП:

Климюк Ю.Є., к.т.н, доцент, доцент комп'ютерних наук та прикладної математики

*Схвалено науково-методичною радою з якості ННІКІТІ
Протокол № 7 від "17" червня 2024 року*


*Голова науково-методичної ради з якості ННІКІТІ:
Мартинюк П.М., д.т.н., професор*

ПРОГРАМА навчальної дисципліни
«*Спеціальні методи аналізу даних*»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>Магістр</i>
Освітня програма	<i>Прикладна математика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Рік навчання, семестр	<i>1, 1</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>12 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>28 годин</i>
Самостійна робота:	<i>80 годин</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

<p>Лектор</p> 	<p><i>Прищена Оксана Володимирівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики</i></p>
<p>Вікіситет</p>	<p>https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Прищена Оксана Володимирівна</p>
<p>ORCID</p>	<p>https://orcid.org/0000-0001-8032-1223</p>
<p>Як комунікувати</p>	<p>https://o.v.pryshchena@nuwm.edu.ua</p>
<p>ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ</p>	
<p>Мета та завдання</p>	
<p><i>Спеціальні методи аналізу даних є важливим курсом у процесі формування сучасного фахівця з прикладної математики. Студенти знайомляться з технологіями обробки статистичних даних, їх методами, інструментальними засобами та особливостями застосування.</i></p> <p>Мета: засвоєння студентами технології обробки статистичних даних, призначених для обробки великих обсягів даних, їх візуалізації та визначення корисних на практиці закономірностей.</p> <p>Завдання: застосування теоретичних відомостей процесу аналізу даних за допомогою технології Data Mining, вміння оперувати при цьому комбінацією вивчених методів, здійснювати вибір ефективних методів та підходів до аналізу даних.</p>	
<p>Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</p>	
<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6512</p>	
<p>Передумови вивчення* (місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)</p>	
<p><i>Навчальна дисципліна «Спеціальні методи аналізу даних» є вибірковою дисципліною, що вивчається у першому семестрі підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти.</i></p>	
<p>Компетентності</p>	

ЗК 1. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, аналізу та синтезу.

ФК 1. Здатність формалізувати постановку задачі, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК 8. Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач.

ФК 10. Здатність до проведення комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПРН 2. Знати методи статистичного аналізу даних і експериментально-статистичні методи побудови та ідентифікації математичних моделей, статистичного моделювання та прогнозування.

ПРН 6. Знати методи інтелектуального аналізу даних, моделювання ризиків складних систем та проектування програмних комплексів.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Лекцій 12 год

Лаб. зан. 28 год

Сам. роб. 80 год

Лекції

Змістовий модуль № 1

Тема № 1. Основні поняття аналізу даних. Принципи роботи з «великими даними». (2 год)

Історія виникнення та причини розвитку. Суть, мета та сфера застосування методів аналізу даних. Типи закономірностей. Класи систем Data Mining. Збір, аналіз статистичних даних. Обробка «великих даних».

Тема № 2. Етапи аналізу даних.

Класифікація задач та методів аналізу даних. (4 год)

Класифікація стадій Data Mining. Класифікація технологічних задач та методів Data Mining. Властивості методів Data Mining. Ознайомлення з програмними пакетами аналізу «великих даних», їх функціональні можливості.

Змістовий модуль № 2

Тема № 3. Візуалізація статистичних даних. (2 год)

Методи візуалізації. Принципи компонування візуальних засобів. Інструменти візуалізації у програмних пакетах.

Тема № 4. Застосування методів аналізу даних. (2 год)

Прогнозування та часові ряди. Застосування технологій аналізу даних та програмних пакетів.

Тема № 5. Відновлення даних. (2 год)

Причини пропущених даних, їх типи. Основні методи відновлення та їх програмна реалізація.

Теми лабораторних занять

	Тема	Кількість годин
1.	<i>Ознайомлення з програмним забезпеченням для обробки «великих даних». Збір та підготовка даних.</i>	2
2.	<i>Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз.</i>	4
3.	<i>Метод класифікації. Розв'язання задачі класифікації за допомогою дерева рішень.</i>	4
4.	<i>Методи кластерного аналізу. Ієрархічний кластерний аналіз.</i>	4
5.	<i>Метод найближчих сусідів.</i>	2
6.	<i>Модульний контроль № 1.</i>	2
7.	<i>Прогнозування часових рядів. Аналіз та візуалізація статистичних даних.</i>	4
8.	<i>Програмна реалізація відновлення пропущених даних.</i>	4
9.	<i>Модульний контроль № 2.</i>	2
	Всього	28

Форми та методи навчання

Інформаційний, ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням: лекцій у супроводі мультимедійної презентації з елементами дискусії; розв'язування задач теоретичного та прикладного характеру з використанням методів та інструментарію досліджень, сучасних комп'ютерних технологій та прийняття ефективних рішень.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерний клас, мультимедійний проектор, навчальна платформа Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для оцінювання знань використовується 100-бальна шкала. Для досягнення мети курсу потрібно вчасно виконати завдання лабораторних робіт; вчасно здати модульні контролі знань, які зараховуються як підсумковий контроль.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента за результатами поточного та підсумкового (модульного) контролів, є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- характер відповідей на питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- обґрунтування вибору методу для розв'язання задач;
- рівень вміння аналізувати та захищати отримані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Поточна (практична) складова оцінки (60 балів) нараховується за виконання лабораторних робіт. Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (40 балів) нараховується за модульні контролі (МК1 – 20 балів; МК2 – 20 балів), кожен з яких визначається структурою: 1 рівень - 14 завдань, 2 рівень – 5 завдань, 3 рівень – 1 завдання. Модульні контролі знань проводяться через ЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle, що містять тестові питання трьох рівнів складності.

Додаткові бали студенти можуть отримати за виконання спеціальних завдань, що узгоджуються з викладачем (не більше, ніж 10 балів), зокрема, за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни; за участь з доповіддю на конференції; за наукову статтю. Порядок та критерії оцінювання проводяться відповідно «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>, а також згідно «Системи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями» <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Всі навчально-методичні матеріали у вільному доступі на сторінці дисципліни навчальної платформи НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6512>
Основна література:

1. Бахрушин В.Є. *Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів*. Запоріжжя: КПУ, 2011. С. 268.
2. Кізілова Н. М. *Методи аналізу «великих даних»: методичні рекомендації з курсу «Прикладні задачі аналізу великих даних» для здобувачів вищої освіти спеціальності «Прикладна математика»*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 92.
3. Марченко О. О., Россада Т. В. *Актуальні проблеми Data Mining : навч. посіб.* Київ, 2017. С.150.
4. Сергєєв-Горчинський О. О., Іщенко Г. В. *Інтелектуальний аналіз даних комп'ютерний практикум : навч. посіб.* Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. С. 73.
5. Черняк О.І. *Інтелектуальний аналіз даних: підручник*. К: Знання, 2014. С. 599.
6. *Graham J.W. Missing Data: Analysis and Design. Springer Science+Business Media New York, 2012. P.324. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4018-5>.*

Додаткова література:

7. Данильченко О.М., Данильченко А.О. *Інтелектуальний аналіз даних: Навч. посібник*. Житомир: ЖДТУ, 2009. С. 405.
8. Олійник А. О., Субботін С. О., Олійник О. О. *Інтелектуальний аналіз даних: навч. посіб.* Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. С. 278.
9. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. *Інтелектуальний аналіз даних. Навч. посібник*. К.: КНЕУ, 2007. С.376.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України . URL: <http://rada.gov.ua/>
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6). URL: <http://libr.rv.ua/>
6. Eviews. URL: <https://www.eviews.com/home.html>
7. Weka 3: Data Mining Software in Java. URL: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

Поєднання навчання та досліджень

Студенти можуть додатково виконувати індивідуальні завдання у вигляді досліджень; бути долученими до написання та опублікування наукових статей; приймати участь у науково-практичних конференціях, наукових конкурсах. Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до виконання кафедральних науково-дослідних тем, а також тем, що фінансуються з державного бюджету.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

- Уміння працювати самостійно (виконання індивідуальних завдань, підготовка до занять, пошук інформації з використанням мережі Internet).
- Використання комп'ютерних технологій та відповідного програмного забезпечення для виконання завдань.
- Навички спілкування та критичне мислення: конспектування лекцій, обговорення лекцій, опитування на заняттях, формулювання запитань до викладача, висновки щодо результатів, отриманих на практичних та лабораторних роботах.
- Здатність логічно обґрунтовувати свою позицію, здатність до навчання та прийняття рішень.

Дедлайни та перескладання

Студенти повинні вчасно виконувати та здавати завдання лабораторних занять. Якщо, без вагомій причини, завдання здане невчасно, то бали за нього можуть зніматися. Студент може доздавати завдання на консультаціях та інших парах в межах даної дисципліни. Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://er3.nuwt.edu.ua/25072>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centr-neformalnojiosviti/dokumenty>. Зокрема студенти можуть самотійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Кожен студент несе індивідуальну відповідальність за виконання поставлених перед ним завдань. Дотримання академічної доброчесності регламентується Положенням про академічну доброчесність в НУВГП. <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/> та Положенням про організацію освітнього процесу у НУВГП, <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4088>. У разі виявлення академічної недоброчесності зі сторони студента під час виконання завдань, бали не зараховуються, а студенту видається нове завдання. За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати тестування і отримує академічну заборгованість.

Вимоги до відвідування

Заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу <http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>. Консультації проводяться онлайн за допомогою Google Meet за кодом у домовлений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням з викладачем. У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самотійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної практичної або лабораторної роботи. Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Доцент

Оксана ПРИЩЕПА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №788
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00