

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет математики та інформатики

(назва інституту / факультету)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Інтелектуальний аналіз даних та моделювання кризових явищ

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Інформаційні технології та управління проектами,
Системний аналіз

(назва програми)

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки, 124 – Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Розробники: Виклюк Ярослав Ігорович, професор, доктор технічних наук, Черевко Ігор
Михайлович, професор доктор фіз.-мат. наук

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Профайли розробників: <http://ai.lviv.ua/faculty/yaroslav-vyklyuk/>

<http://matmod.fmi.org.ua/pro-kafedru/spivrobotnyky/cherevko-igor-myhailovych/>

Контактний тел.: (0372) 58-48-25

Е-mail: vyklyuk@ukr.net, i.cherevko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle: <http://e-learning.fpm.chnu.edu.ua/course/view.php?id=39>

Консультації: Онлайн-консультації: Понеділок 14-30-15-30
Очні консультації: за попередньою домовленістю.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Навчальна дисципліна “Інтелектуальний аналіз даних та моделювання кризових явищ” є складовою циклу професійної підготовки фахівців другого магістерського рівня освіти. Пропонований навчальний курс забезпечить студентам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь та, що відносяться до областей систем збору, обробки та використання даних і результатів їх аналізу для прийняття оптимальних, математично обґрунтованих рішень. Це дасть їм можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності, орієнтованої на дослідження й розв’язання складних задач проектування та розроблення систем штучного інтелекту для задоволення потреб науки, бізнесу та підприємств у різних галузях.

При вивченні дисципліни будуть розглянуті теоретичні та практичні основи аналізу даних та математичного моделювання динамічних систем та процесів. Математичне моделювання – потужний інструмент розв’язання технічних, інженерних і наукових проблем, що ґрунтуються на використанні математичних моделей та сучасних інформаційних технологій.

Математичне моделювання передбачає опис досліджуваних явищ, процесів, систем різної фізичної природи мовою математичних співвідношень. Клас математичної моделі визначається постановкою завдання та метою дослідження, а також рівнем знань експериментатора про об’єкт, що моделюється. Тому основними завданнями вивчення дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних та математичне моделювання кризових явищ» є підготовка спеціалістів, які володіють фаховими навичками використання методів системного аналізу у дослідженні економічних та технічних систем за допомогою математичних моделей із застосуванням ЕОМ.

Для побудови математичних моделей доцільно проводити первинний статистичний аналіз даних, висувати гіпотези та оцінювати їх на основі зібраних даних. Прикладний аналіз даних служить базою прийняття управлінських рішень. На сучасному етапі його значимість значно зросла у зв’язку із величезним обсягом інформації, який необхідно проаналізувати.

У процесі вивчення дисципліни студенти набудуть компетентностей для розв’язування задач в галузі дослідницької діяльності та генерування нових ідей при використанні математичних методів та інформаційних технологій.

2. Мета навчальної дисципліни:

Метою та завданнями дисципліни “Інтелектуальний аналіз даних та моделювання кризових явищ” є вивчення задач, що пов’язані із етапами обробки даних, побудовою та оцінкою математичних моделей експериментальних даних, та прийняття відповідних математично обґрунтованих рішень на основі одержаних даних.

Знання і досвід, набуті в цьому курсі, будуть корисними в майбутній практичній діяльності студентів при моделюванні на ЄОМ математичних моделей.

Дисципліна формує такі компетентності за ОП:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК4. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

ФК5. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

ФК6. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.

ФК15. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп’ютерних наук та на межі галузей знань

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основи інтелектуального Аналізу даних											
Основні поняття та визначення. Класифікація даних. Задачі та методи Data Mining. Загальні етапи аналізу даних.	6	1				5						
Методи NumPy та SciPy як засоби інтелектуального аналізу даних. Вивчення основних типів даних у зазначених бібліотеках.	15	2		2		11						
Завантаження та попередня обробка даних за допомогою бібліотеки Pandas. Особливості відображення зберігання географічних даних.	12	1		2		9						
<i>Методи SciKit-learn:</i> класифікація, регресія, кластеризація, зменшення розмірності, попередня обробка даних.	10	1		1		8						
<i>Створення нейронних мереж різної конфігурації, налаштування підгонки, навчання.</i>	14	2		2		10						
Разом за ЗМ1	57	7		7		43						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Стратегії інтелектуального аналізу даних та їх реалізації											
Налаштування навчального та тестового наборів даних. Базові помилки інтелектуального аналізу. Методи аналізу кривих точності та втрат.	14	2		2		10						
Навчання з підкріпленням. Наскрізне глибоке навчання. Аналіз можливих помилок.	10	1		1		8						

Основи візуального аналізу даних. Завантаження та попередня обробка даних. Візуалізація результатів аналізу. Методи прогнозування часових рядів.	13	2	2	9						
Основи кластеризації та класифікації. Методи та особливості аналізу в Orange. Методи та засоби аналізу епідемій за допомогою Orange.	12	1	1	10						
Методи моделювання поширення епідемій. Засоби реалізації на Python. Різні види наближень та просторових моделей.	14	2	2	10						
Разом за ЗМ 2	63	8	8	47						
Усього годин	120	15	15	90						

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Графічні можливості скриптової мови статистичного аналізу даних Python.
2	Завантаження та синхронізації даних з різних ресурсів, індексні поля, групування.
3	Налаштування навчального та тестового наборів даних.
3	Зведення даних до дискретних часових інтервалів. Усунення пропусків та інтерполяція даних.
4	Структура часових рядів та методи їх прогнозування.
5	Розв'язання задач кластеризації та класифікації.
6	Методи опису та засоби аналізу епідемій.
7	Моделювання методу мурашиного рою.
8	Види клітинних автоматів та методи реалізації за допомогою Python.

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

1. Поточний (захист командних проєктів, опитування теоретичного матеріалу)
2. Модульний (контрольні та лабораторні роботи)
3. Підсумковий (екзамен)

Засоби оцінювання:

- контрольні роботи;
- командні проєкти;
- аналітичні звіти про виконання індивідуальних завдань, лабораторних робіт та самостійної роботи.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною. На протязі семестру студенти виконують контрольну роботу, 3 лабораторні роботи та ІНДЗ. Контрольна робота оцінюється максимум 10 балів, кожна лабораторна робота та виконання ІНДЗ оцінюється максимум 15 балами. Підсумковим контролем з дисципліни є

іспит у формі тестових запитань трьох рівнів складності. Максимальна кількість, яку можна набрати на підсумковому модулі (екзамені) 30 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів набраних на змістовних модулях під час семестру та підсумковому модулі (екзамені) згідно таблиці

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

7. Рекомендована література

Основна

1. Бахрушин В.С. Математичні основи моделювання систем: Навчальний посібник для студентів. - Запоріжжя: Класичний приватний університет. –2009. – 286 с.
2. <https://uk.education-wiki.com/6977087-types-of-data-analysis-techniques>.
3. Benjamin Smith. Data Analytics: A Comprehensive Beginner's Guide To Learn About The Realms Of Data Analytics From A-Z Independently Published. – 2020. – 154 p.
4. Edward L. Robinson. Data Analysis for Scientists and Engineers Princeton University Press.– 2016.– 408 p.
5. Ляшенко І. М. Моделювання біологічних та екологічних процесів : навчальний посібник / І. М. Ляшенко, А. П. Мукоєд. – К. : Київський ун-т, 2002. – 340 с.
6. Марченко О.О. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики / О.О. Марченко, Т.В. Россада. — Київ. — 2017. — 150 с.
7. Василик, О. І. Лекції з теорії і методів вибіркового обстеження : навчальний посібник / О. І. Василик, Т. О. Яковенко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 208 с.
8. Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова –К : Видавнича група ВНУ, 2007.-544с.
9. Пономаренко В. С. П56 Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем : навчальний посібник / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 384 с.

Додаткова

1. Forrest-Owen O. Mathematical Modelling and it's Applications in Biology, Ecology and Population Study. – University of Chester, United Kingdom, 2016. –124 p.
2. Бахрушин В.С. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
3. Кудін О.В. Моделювання систем та аналіз даних: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів освітнього ступеня «бакалавр» напряму підготовки «Програмна інженерія» / О.В. Кудін. – Запоріжжя: ЗНУ, 2017. – 89 с.

4. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
5. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 278 с.

Електронні ресурси

1. <http://itacademy.microsoftlearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy.
2. Мислене древо (Українські інформаційні ресурси для освіти і науки). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.myslenedrevo.com.ua/>

10. Політика щодо академічної доброчесності

10.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

10.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.