

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Комп'ютерні технології і системи»
Кафедра «Комп'ютерні інформаційні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор

професор

« 10 »

Б.Є. Боднар

2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ДАНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Статус дисципліни – вибіркова

Обсяг – 4 кредити ЄКТС

Дисципліна є компонентом освітніх програм:

Шифр галузі	Код і назва спеціальності	Назва ОНП
12 Інформаційні технології	122 Комп'ютерні науки	Комп'ютерні науки

Форма підсумкового контролю – залік

м. Дніпро – 2019

Розробник робочої програми д.т.н., проф. Беланко Скалозуб В.В.

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри Комп'ютерні інформаційні технології 12.09.2019 р., протокол № 2

Завідувач кафедри КІТ, д.т.н., проф. Шинкаренко Шинкаренко В.І.

Розглянуто та схвалено вченою радою факультету Комп'ютерні технології і системи 08.10.2019 р., протокол № 1

Голова вченої ради факультету КТС, д.т.н., проф. Беланко Скалозуб В.В.

Начальник навчального відділу Андрашко Андрашко Л.Є.

ПОГОДЖЕННЯ:

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

Начальник навчального відділу
«09» 10 2019 р. Андрашко Л.Є. Андрашко

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

Начальник навчально-методичного відділу Казаріна Л.С. Казаріна
«09» 10 2019 р.

Завідуюча відділом аспірантури Чорна Г.Ю. Чорна
«09» 10 2019 р.

1 Мета навчальної дисципліни

У курсі навчальної дисципліни «Інформаційні системи оброблення даних та комп'ютерне моделювання» системно розглядаються питання щодо підготовки матеріалів, форматування тез доповідей, статей, дисертації та інших робіт наукової та методичної спрямованості.

Метою дисципліни є досягнення компетентностей, що зазначені у освітньо-науковій програмі:

- Здатність розуміти і застосовувати в дослідницькій і прикладній діяльності сучасні інформаційні системи комп'ютерного моделювання, оброблення та представлення даних;
- Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерного моделювання та оброблення даних аналізу з використанням сучасних інструментальних програмних засобів;
- Вміти формувати та інтерпретувати типові завдання щодо інтелектуального аналізу та моделювання первинних та експериментальних даних, обирати та застосовувати моделі та методи аналізу даних з використанням інструментальних програмних засобів;
- Знати завдання і методи відновлення та визначення помилок у емпіричних даних, а також процедури граничних спрощень моделей даних з використанням інструментальних програмних засобів;
- Вміти формалізувати та вирішувати оптимізаційні задачі та задачі аналізу даних, знати моделі та комп'ютерні методи представлення та оперування нечіткими даними, а також даними кількох типів невизначеності.

2 Міждисциплінарні зв'язки

Перелік дисциплін, які потрібні для вивчення дисципліни «Інформаційні системи оброблення даних та комп'ютерне моделювання»	
ОК 7	Математичні моделі і методи прийняття рішень
ОК 8	Інформаційні технології в науковій діяльності

3 Очікувані результати навчання

Дисципліна «Інформаційні системи оброблення даних та комп'ютерне моделювання» повинна забезпечити такі результати навчання (згідно ОНП)

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
ЗК-4. Здатність викладати результати досліджень у наукових звітах, статтях, доповідях та дисертації.	ПРН-4. Будувати висловлювання логічно і зрозуміло співрозмовнику чи аудиторії.
ЗК-5. Здатність використовувати програмні інструментальні засоби для моделювання та комп'ютерної обробки результатів наукових досліджень.	ПРН-5. Вміти фахово підготувати статтю, тези доповідей за вимогами видавників та МОН; підготувати презентацію наукових досягнень; формулювати задачі оптимізації та аналізу даних.
Здатність здійснення науково-дослідницької діяльності з використанням сучасних, інформаційно-комунікаційних технологій та етичних норм.	ПРН-9. Розуміти основи математичного та комп'ютерного моделювання, методів оптимізації та прийняття рішень; особливості статистичних і динамічних моделей в умовах невизначеності
ЗК-9. Здатність оцінювати класи математичних моделей для опису явища або процесів. Здатність вибору найбільш	ПРН-14. Знати специфічні вимоги до завдань виділення та комп'ютерного моделювання

істотних факторів для визначеного об'єкту дослідження	знань у базах даних, Big Data, Сховищах даних; процеси OLAP, Data Mining та в моделях інтелектуального аналізу даних;
ФК-2. Здатність виділяти ключові показники ефективності.	ПРН-15. Вміти формувати та інтерпретувати типові завдання інтелектуального аналізу та моделювання первинних та експериментальних даних; формувати бази первинних та експериментальних даних для наступного проведення інтелектуального аналізу; знати завдання і методи відновлення та визначення помилок у емпіричних даних, а також процедури граничних спрощень моделей даних.
ФК-3. Здатність застосування новітніх технологій накопичення, зберігання, моделювання та аналізу первинних та експериментальних даних значних об'ємів.	ПРН-16. Знати основні поняття систем штучного інтелекту, знати моделі та методи комп'ютерного представлення та оперування нечіткими даними, а також даними кількох типів невизначеності.
ФК-4. Здатність формувати інтелектуальні завдання аналізу та комп'ютерного моделювання упорядкованих різнотипних даних значних обсягів, завдань Data Mining.	
ФК-8. Здатність використовувати інструментальні засоби для вирішення завдань інтелектуального аналізу даних і комп'ютерного моделювання процесів	

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Загальне оцінювання передбачених програмою компетентностей виконується як середня оцінка за 100 бальною шкалою індивідуальних завдань згідно наступних таблиць.

Співставлення шкал оцінювання

Диференційований залік			
Бал	ECTS	Оцінка за чотирибальною шкалою	
90-100	A	відмінно	відмінно
82-89	B	добре	дуже добре
75-81	C		добре
67-74	D	задовільно	задовільно
60-66	E		достатньо
35-59	Fx	незадовільно	незадовільно з повторним складанням контрольного заходу
1-34	F		незадовільно з повторним вивченням дисципліни

Шкала оцінювання ECTS

Шкала ECTS	Очікувані результати навчання
A	Вищий рівень компетентності: аспірант глибоко і в повному обсязі засвоїв лекційний матеріал, грамотно, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали, грамотно, вичерпно та логічно їх викладає.
B	Високий рівень компетентності: аспірант знає лекційний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали, грамотно та логічно їх викладає, мають місце деякі помарки

C	Середній рівень компетентності: аспірант знає лекційний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали, грамотно викладає його, припускаючи неточності та незначні помилки
D	Достатній рівень компетентності: аспірант знає тільки основний лекційний матеріал, невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних завдань, задовільно виконує текстові та графічні матеріали
E	аспірант знає тільки основний лекційний матеріал, з наявними прогалинами, невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали, матеріал, припускає грубі неточності
FX, F	Недостатній рівень компетентності: аспірант не володіє основним лекційним матеріалом, не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, незадовільно виконує текстові та графічні матеріали, допускає грубі помилки, потрібна додаткова навчальна робота аспірант не розуміє і не орієнтується у матеріалі, не може виконати більшість індивідуальних завдань, потрібний повторний курс вивчення дисципліни

5 Розподіл навчального часу для денної форми навчання

Види навчання	Семестр					
	I семестр				Усього	
	I половина		II половина			
	акад. год	Кред. ECTS	акад. год	Кред. ECTS	акад. год	Кред. ECTS
Усього годин за навчальним планом	60	2,0	60	2,0	120	4,0
у тому числі:						
Аудиторні заняття	24		30		54	
з них:						
- лекції	18		18		36	
- практичні заняття	6		12		18	
Самостійна робота	32		34		66	
у том числі при:						
- підготовці до лекцій та практичних	12		15		27	
- опрацювання розділів програм, які не викладаються на лекціях	8		7		15	
- підготовка до контрольних заходів та їх складання	12		12		24	
Підсумковий контроль (залік)						

6. Зміст дисципліни

Тема	Обсяг годин
Лекції	
<p>1. Основні завдання оброблення даних та їх представлення у інформаційних системах.</p> <p>1.1. Категорії та формулювання типових завдання оброблення даних та їх представлення у сучасних інформаційних системах .</p> <p>1.2. Призначення та види комп'ютерних інформаційних систем оброблення даних щодо реалізації завдань із збирання, моделювання, аналізу, відображення інформації.</p>	2
<p>2. Моделі і процедури аналізу та комп'ютерної генерації прогнозних вибірок. Методи бутстреп.</p> <p>2.1. Прості методи прогнозування рівнів даних на сонові прогнозних вибірок. .</p> <p>2.2. Завдання оцінювання обсягів вибірок даних для математично-статистичних методів комп'ютерного аналізу. Визначення статистичних властивостей вибіркових даних.</p> <p>2.3. Методи «бутстреп» Кенуея та Ефрона, основні властивості та алгоритми.</p> <p>2.4. Процедури комп'ютерного моделювання процесів розмноження вибірок даних за бутстреп (дискретні та безперервні величини).</p>	2
<p>3. Трендові моделі аналізу часових послідовностей.</p> <p>3.1. Адаптивні методи прогнозування на основі ковзних середніх.</p> <p>3.2. Процедури оцінки параметрів та моделювання трендових моделей. .Теорема Гауса.</p> <p>3.3. Перевірка значущості коефіцієнта детермінації, критерії Стьюдента та Фішера.</p> <p>3.4. Процес прогнозування за трендовими моделями</p>	2
<p>4. Завдання та процедури перевірки адекватності трендових моделей.</p> <p>4.1. Завдання із перевірки параметрів моделей процесів на статистичну значущість.</p> <p>4.2. Застосування дисперсійного аналізу для підтвердження адекватності моделей.</p> <p>4.3. Вимоги до властивостей помилок у адекватних моделях вибіркових даних (математичне очікування, сталість дисперсії, випадковість залишків).</p> <p>4.4. Критерії Колмогорова та χ^2 для перевірки нормального розподілу відхилень моделі.</p> <p>4.5. Графічний комп'ютерний аналіз поведження помилок моделей. .</p>	2
<p>5. Методи МНК та зважений МНК.</p> <p>5.1. Теорема Гауса та процедура МНК для формування моделей процесів,</p> <p>5.2. Вимоги до властивостей помилок щодо забезпечення отримання незміщених, спроможних та ефективних оцінок параметрів моделей процесів.</p> <p>5.3. Покращення оцінок точності прогнозних моделей на основі вибору вагових коефіцієнтів рівнів даних спостережень.</p> <p>5.4. Способи вибору вагових коефіцієнтів та перетворення даних спостережень. .</p>	2
<p>6. Завдання відновлення та визначення помилок у емпіричних даних.</p> <p>6.1. Джерела пропусків та потенційних помилок. у емпіричних даних.</p> <p>6.2. Постановки завдань із відновлення пропущених даних та виявлення помилок у емпіричних даних.. .</p> <p>6.3. Застосування процедури методу редукції і граничних спрощень (МГС) як комп'ютерного інструменту для виявлення закономірностей рівностей.</p> <p>6.4. Формування навчаючих таблиць (Нт) для забезпечення застосування альфа-процедури МГС.</p>	2

6.5. Процедура відновлення пропусків у навчаючих таблицях на основі МГС. 6.6. Процедура визначення пропусків у навчаючих таблицях на основі МГС.	
7. Методи лінійної екстраполяції та граничних спрощень моделей даних. 7.1. Завдання екстраполяції у процедурах оброблення даних. 7.2. Сутність методу лінійної екстраполяції для прогнозування значень показників за умов обмеженого числа спостережень. 7.3. Процедура лінійної екстраполяції та її реалізація засобами пакетів програм EXCEL. 7.4. Індуктивні методи пошуку закономірностей у таблицях спостережень та їх комп'ютерна реалізація. 7.5. Сутність методу редукції – спрощень для визначення наборів змінних, у просторі яких визначаються сталі закономірності.	2
8. Процедури відбору значимих змінних та предикторів у емпіричних даних. 8.1. Поняття кореляцій та коваріацій. для наборів змінних. Зміст кореляційних коефіцієнтів. 8.2. Сутність предикторних змінних, Постановка завдання із визначення предикторів у емпіричних даних на основі кореляційного аналізу. 8.3. Приклад формування завдання визначення пре дикторів. Формування умовних (за величиною коефіцієнтів кореляції) графічних моделей залежностей даних.). 8.4 Завдання із визначення статистичної оцінки спрямованості залежностей змінних. Етапи процедури, 8.5. Формування моделей залежностей змінних на основі критеріїв спрямованості залежностей змінних. .	2
9. Метод граничних спрощень при обробленні даних спостережень. 9.1. Призначення, сутність та головні завдання застосування методу МГС. 9.2. Завдання та процедура із визначення закономірностей подібностей, класифікація. 9.3. Завдання та процедура із визначення закономірностей рівності, функцій. 9.4. Завдання та процедура із визначення закономірностей порядку, упорядкування даних результатів спостережень. 9.5. Завдання та процедури заповнення пропусків у емпіричних даних. 9.6. Завдання та процедури визначення помилок у емпіричних даних	2
10-11. Визначення предикторів у емпіричних даних на основі кореляційного аналізу. 10.1. Поняття предикторних змінних для наборів даних. 10.2. Кореляційна модель щодо визначення предикторних змінних. 11.1. Сутність завдання та критерії визначення спрямованості залежності між змінними. 11.2. Процедура визначення напрямку залежності між змінними. 11.3. Формування багаторівневих моделей залежності між наборами змінних.	4
12-13. Сфера та методика застосування, комп'ютерні технології та засоби сховищ даних і OLAP 12.1. Сутність технології, властивості набору сховища даних (предметна орієнтація, інтегрованість, незмінність, відображення часу). Головні завдання аналітичної обробки даних. Сутність та переваги технологій сховищ даних. 12.2. Основні структура системи OLAP. OLAP, MOLAP, ROLAP. Гіперкуби. Виміри. 12.3. Операції оброблення та представлення даних. 13.1. Моделі даних «Зірка». 13.2. Моделі даних «Сніжинка». 13.3. Приклад проектування моделей даних у OLAP.	4

13.4. Реалізація функцій OLAP засобами СКБД.	
14 Сфера та методика застосування, технології та комп'ютерні засоби DATA MINING 14.1. Завдання, процес, стадії DATA MINING . 14.2. Моделі етапів процесів DM. (початкові етапи, очищення даних, побудова та використання моделей). 14.3. Базові методи DATA MINING 14.4. Візуалізація багатовимірних даних. Принципи Тафта. Візуальні запити. 15. Інструменти DATA MINING 15.1. Класифікація та кластеризація. 15.2. Нейронні мережі. Карти Кохонена у завданнях Data Mining	4
16. Завдання та інформаційні технології Big data оброблення великих обсягів даних. Концепція забезпечення V-V-V (Volume - величина фізичного обсягу даних, Velocity - швидкість приросту та необхідність швидкого оброблення, Variety - можливість одночасної обробки даних різних типів) 17. Поняття про технології та комп'ютерні моделі Big data (:NoSQL; MapReduce ін.).	4
18. Відмінності (V-V-V), методи і моделі Big Data 18.1. Техніки що застосовують до Big data (McKinsey). 18.2. Поняття про Методи Big Data – 18.3. Завдання комп'ютерного просторового аналізу та візуалізації аналітичних даних. 18.4. Технологии:NoSQL; MapReduce.	2
Практичні заняття	
1. Вивчення і реалізація методики комп'ютерного моделювання вибірок даних (методи бутстреп) та процедури відновлення структурованих емпіричних даних.	2
2. Вивчення і реалізація процедури перевірки адекватності трендових моделей даних.	2
3. Вивчення і реалізація процедури відбору значимих змінних та предикторів наборів емпіричних даних .	2
4. Вивчення моделей та процедур формування областей застосування OLAP.	4
5. Постановки завдань, методика застосування та комп'ютерні засоби DATA MINING.	4
6. Постановки завдань та інформаційні технології оброблення великих обсягів даних Big Data.	4
Самостійна робота	
1. Підготовка до аудиторних занять	27
2. Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях Інструментарій сховищ даних та OLAP. 1.1. Співвідношення OLTP та OLAP.технологій стосовно завдань оброблення даних 1.2. Правила Кодда для OLAP-систем. Тест FASMI. 1.3. Реалізація головних архітектур . OLAP-систем інструментальними засобами 1.4. Інструментальні засоби моделювання для OLAP та Data Mining. 1.5. Методи OLAP та Data Mining та їх реалізація інструментальними засобами. 1.6. Процес підготовки даних для сховищ даних. 1.7. Реалізація процедур виявлення знань інструментами OLAP та Data Mining. Інтеграція OLAP та Data Mining.	15

Підготовка до контрольних заходів та їх складання	24
Усього годин/кредитів ECTS	120/4

Укладач Векать Скалозуб В.В. «05» 09 2019 р.
 Завідувач кафедри [підпис] Шинкаренко В.І. «05» 09 2019 р.
 НВ [підпис] Андрашко Л.Є. «05» 09 2019 р.

7. Методи навчання

Лекції є інформаційно-словесними з використанням електронних та паперових дидактичних демонстраційних матеріалів. Застосовуються на лекціях такі методи, як бесіда, під час якої використовується чітка система заздалегідь визначених понять, та інші які сприяють активній участі студента у навчанні, засвоєнню аспірантами системи понять, методів та засобів.

Підготовка до лекції передбачає опрацюванню матеріалу попередньої лекції за конспектом та іншими джерелами.

Практичне заняття починається з пояснень матеріалу з використанням відповідних комп'ютерних програм. Розпочинається робота над індивідуальними завданнями з консультуванням викладача. Звертається увага всіх аспірантів на ключові моменти та особливості, які виникають в окремих роботах.

Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання лекційного матеріалу та додаткової інформації з рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів.

Самостійна підготовка з використанням друкованих та електронних підручників, навчальних посібників (з вільним доступом усім учасникам навчального процесу), а також інших локальних і мережевих інформаційних ресурсів.

8. Методи оцінювання

Вид контролю	Бали
Поточний контроль	
Індивідуальне завдання	20
Підсумковий контроль	
Залік	80

Рекомендована література

1. Наукова бібліотека Національного університету "Києво-Могилянська академія" <https://library.ukma.edu.ua/?id=214>.
2. Васильев В.И. Теория редукции в проблемах экстраполяции // Проблемы управления и информатики, 1996, «1-2. – С. 239 – 251.
3. Васильев В.И. Восстагновление пропусков и обнаружение ошибок в эмпирических данных. // Кибернетика и вычислительная техника, вып. 138. 2003. – С. 3 – 12.
4. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування. // Геєць В.М., Клебанова Т.С., Чекряк О.І., Іванов В.В. ін..Харків ВД «ІНЖЕК», 2005. – 396 с.
5. Томашевський В.М. Моделювання систем. – Київ, Вид. група ВНУ, 2005. – 352 с.
6. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степанченко В.В. Методы и модели анализа данных OLAP и DATA Mining.
7. Чубукова И.А. DATA MINING, - М. БИНИМ, 2008. – 382 с.
8. Інформаційні системи [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Інформаційні системи](https://ru.wikipedia.org/wiki/Інформаційні_системи)
9. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Большие данные](https://ru.wikipedia.org/wiki/Большие_данные)

10. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [ТЕКСТ]/ Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хоросhevский. – Спб.: Питер, 2000. – 384с.

Інформаційні ресурси

1. Комп'ютерне навчання продуктам і технологіям Microsoft [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/learning/ru-ru/default.aspx>
2. <http://www.microsoft.com/about/CorporateCitizenship/citizenship/giving/programs/up/digitalliteracy/rus/default.msp>
3. Офіційний Веб-портал компанії Майкрософт (українською мовою) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.microsoft.com/uk-ua/default.aspx>
4. Портал аналітичної інформації в галузі інформаційних технологій CitForum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://citforum.ru/>
5. Інформаційно-комунікаційні технології. Веб-сайт ООН [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.un.org/ru/development/ict/index.shtml> Економічний розвиток
<http://www.un.org/ru/development/surveys/economic.shtml>
6. Center for Information and Social Programs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cisp.org.ua/>
7. Microsoft Partners in Learning [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pil-network.com/#uk>
8. НДІПІ НАПрН України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ippi.org.ua/>
9. Інформатика: навч. посіб. : MS Word, MS Excel, MS Access / Н. М. Наумова ; Нац. трансп. ун-т. - К. : НТУ, 2013. - 210 с.
10. Задачі лінійного програмування в MS EXCEL [Текст] : навч. посіб. / Т. М. Кіліна ; Ін-т підготов. кадрів держ. служби зайнятості України. - К. : ІПК ДСЗУ, 2010. - 76 с.
11. Основи інформаційних технологій. Електронні таблиці MS Excel 2010 [Текст] : навч. посіб. / Федько В. В., Плоткін В. І. ; Харк. нац. екон. ун-т. - Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. - 286 с.
12. Оптимізаційні методи і моделі. Моделювання засобами MS Excel [Текст] : навч. посіб. / Кузьмичов А. І. - Київ : Ліра-К, 2017. - 213 с.