

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Механіко-математичний факультет

Кафедра механіки суцільних середовищ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БАЗ ДАНИХ

для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	113 «Прикладна математика»
освітній рівень	другий (магістерський)
освітньо-наукова програма	«Комп'ютерна механіка»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: Лавренюк Микола Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри механіки суцільних середовищ

Пролонговано: на 2021/2022 н.р. О.М. Харитонов «31» серпня 2021 р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2020

Розробник: Лавренюк Микола Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри механіки суцільних середовищ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри
механіки суцільних середовищ

 (Лимарченко О.С.)

Протокол № 1 від 26 серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2020 року

Голова науково-методичної комісії  (проф. Олійник А.С.)

« 31 » серпня 2020 року

1. Мета дисципліни «Практичне застосування баз даних» полягає у ознайомленні студентів з основними поняттями і моделями реляційних баз даних, ознайомлення студентів із базовими концепціями машинного навчання, великих даних та майнінгу даних і основними підходами, методами та моделями роботи з нейромережами.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* дисципліни професійної та практичної підготовки фахівців-механіків, зокрема основні поняття і методи теорії імовірності та математичної статистики, математичного аналізу, алгебри та теорії чисел, теорії пружності, чисельних методів.
2. *Вміти:* виконувати постановку, аналізувати та розв'язувати основні типи задач теорії пружності, використовувати числені методи для обчислення градієнту функції та знаходження екстремальних значень функціоналів.
3. *Володіти елементарними навичками:* чисельно розв'язувати трансцендентні рівняння, чисельно розв'язувати диференціальні рівняння, записувати різницеві представлення похідних першого, другого та старших порядків, володіти навичками роботи з персональним комп'ютером на рівні впевненого користувача.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Практичне застосування баз даних» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» галузі знань 11 «Математика та статистика» спеціальності 113 «Прикладна математика» освітньої програми «Комп'ютерна механіка».

Дана дисципліна входить до групи дисциплін довільного вибору студентів. В курсі «Практичне застосування баз даних» наведено основні поняття і моделі реляційних баз даних, основні поняття та типи архітектури нейромереж, основні концепції та алгоритми машинного навчання а також основні поняття та моделі роботи із великими даними. Особлива увага приділяється виробленню навиків роботи із великими масивами даних та нейромережами за допомогою стандартних комп'ютерних пакетів роботи із нейромережами. В результаті освоєння даного курсу студент буде спроможним виконувати аналіз великих масивів даних та працювати із найпростішими моделями нейромереж.

Викладається у 3 семестрі в **обсязі – 90 год. (3 кредити ECTS¹)** зокрема: *лабораторні – 28 год., консультації – 2 год, самостійна робота – 60 год.* У курсі передбачено **2 змістових модулів та модульна контрольна робота.** Завершується дисципліна – **заліком.**

4. Завдання (навчальні цілі):

Формування здатності формулювати і розв'язувати задачі аналізу великих масивів даних та вирішувати практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов, а саме: проводити роботу із базами даних та нейромережевими моделями за допомогою сучасних середовищ розробки; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у механіці та прикладній математиці, відповідно до освітнього рівня «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від прикладної математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 4) Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
- 5) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 6) Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
- 7) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері прикладної математики і комп'ютерної механіки та їх практичних застосувань (ФК-1);
- 8) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
- 9) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
- 10) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефаківців (ФК-6);
- 11) Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8);
- 12) Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері прикладної математики (ФК-10);
- 13) Володіння знаннями та здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у спеціалізованій області прикладної математики (ФК-12).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (формується розробником)			
	Студент повинен знати:			
РН 1.1	основні поняття і моделі реляційних баз даних (RDBMS)	<i>Лабораторн е заняття, самостійна робота</i>	<i>Активна робота на лабораторних заняттях, усні відповіді, модульна контрольна робота (60% правильних відповідей), залік</i>	10%
РН 1.2	основні поняття та типи архітектури нейромереж			15%
РН 1.3	основні поняття та моделі роботи із великими даними			10%
РН 1.4	основні концепції та алгоритми машинного навчання			10%
	Студент повинен вміти:			
РН 2.1	застосовувати основні концепції та синтаксис SQL при розробці прикладного програмного забезпечення	<i>Лабораторн е заняття, самостійна робота</i>	<i>Активна робота на лабораторних заняттях,</i>	15%

			<i>усні відповіді, модульна контрольна робота (60% правильних відповідей), виконання завдань, винесених на самотійну роботу, залік</i>	
PH 2.2	застосовувати основні концепції та найпростіші моделі нейромереж при розробці та роботі з прикладними програмами		<i>Активна робота на лабораторних заняттях, усні відповіді, виконання завдань, винесених на самотійну роботу, залік</i>	10%
PH 2.3	застосовувати основні концепції майнінгу даних та машинного навчання для роботи із прикладним програмним забезпеченням по великим даним		<i>Активна робота на лабораторних заняттях, усні відповіді, виконання завдань, винесених на самотійну роботу, залік</i>	10%
	Комунікація:			
PH 3.1	Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей та проблем, пов'язаних з дисципліною.	<i>Лабораторн е заняття</i>	<i>Активна робота на лабораторних заняттях</i>	5%
PH 3.2	Вчасно та правильно виконувати поставлені задачі та звітувати про їхнє виконання.			5%
	Автономність та відповідальність:			
PH 4.1	Самостійно шукати та критично опрацьовувати літературу із відповідних досліджень, вільно володіти методами обробки, аналізу та синтезу наукової інформації	<i>Самостійна робота</i>	<i>Виконання завдань, винесених на самотійну роботу</i>	5%
PH 4.2	Обґрунтовувати адекватність та достовірність отриманих результатів, керуватися принципами доброчесності, не допускати фальсифікації наукових результатів.			5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни											
	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 2.4	РН 3.1	РН 3.2	РН 4.1	РН 4.2
КС-1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці.	+	+	+	+	+	+	+	+				
КС-2. Володіти основними положеннями та методами механіки, чисельними методами, методами дослідження операцій, методами комп'ютерного моделювання.	+	+	+	+	+	+	+	+				
КС-4. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.	+	+	+	+	+	+	+	+				
КС-5. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.	+	+	+	+	+	+	+	+				
КС-7. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
КС-9. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної механіки.					+	+	+	+			+	+
ЦМС-1. Виявляти здатність до самонавчання та професійного розвитку.											+	+
ЦМС-2. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.											+	+
ЦМС-4. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому плагіату.									+	+	+	+
ЦМС-5. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.									+	+		
ЦМС-7. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.									+	+		

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лабораторних, усні відповіді: РН1.1–РН1.4, РН2.1–РН2.3, РН3.1, РН3.2 – 20 балів/10 балів;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН4.1, РН4.2 – 20 балів/15 бали;
3. Модульна контрольна робота РН1.1, РН1.2, РН2.1 – 20 балів/10 балів;
Разом має бути 60 балів /35 балів;

- підсумкове оцінювання: залік.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1–РН1.4, РН2.1–РН2.3.
- форма проведення і види завдань: письмово-усна робота.

7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та додатково скласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки;

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма заліку – письмово-усна. Заліковий білет складається із 2 завдань, кожне з яких є практичними. Кожне завдання оцінюються від 0 до 15 балів. Додатково від 0 до 10 балів студент отримує за усне опитування. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна робота на 9-му тижні навчального періоду.
2. Завдання для самостійного виконання на 13-му тижні навчального періоду.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.

Навчально-тематичний план лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1</i>				
1	Основні поняття і моделі реляційних баз даних (RDBMS). Основні концепції та синтаксис SQL	6		4
2	основні поняття та моделі роботи із великими даними	6		4
3	Програмні та апаратні засоби роботи із базами даних	6		12
	Всього	18		20
<i>Змістовий модуль 2</i>				
4	Основні поняття, класифікація та особливості архітектури і функціонування нейромереж	4		20
5	основні концепції та алгоритми машинного навчання	4		10
6	основні поняття та моделі майнінгу даних	2		10
	Всього	10		40
	Всього	28		60

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лабораторних – **28 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Allen G. Taylor. SQL for dummies. Wiley Publishing, 2003, 408 pp.
2. Мартин Грабер SQL, 2007
3. Дейт, К., Дж. Введение в системы баз данных. 6-е изд. – К.; М., СПб.: «Вильямс», 2000. – 848с.
4. Jure Leskovec Anand Rajaraman Jeffrey D. Ullman Mining of Massive Datasets 2014,495 pp.
5. Alex Smola, S.V.N. Vishwanathan. Introduction to machine learning, Cambridge university press, 2008, 226pp.
6. Shai Shalev-Shwartz, Shai Ben-David. Understanding machine learning: from theory to algorithms. Cambridge university press, 2014, 449 pp.
7. Wei-Dong Zhu and others. Building big data and analytics solutions in the cloud. IBM, 2014, 101 pp.
8. Jiawei Han and Micheline Kamber. Data mining. Concepts and techniques. Elsevier Inc., 2006, 743 pp.

9. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы: Учебное пособие для вузов. - М.:2000. - 222 с.

Додаткові:

1. Хансен Г., Хансен Д. Базы данных. Разработка и управление. – М.: Бином, 2000. – 704 с.
2. В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: Нолидж, 2001.- 496с.
3. William M. Bolstad. Introduction to Bayesian Statistics, 2nd Edition // Wiley-Interscience; 2nd edition, 672 pp.
4. Dr. Anasse Bari, Mohamed Chaouchi, Tommy Jung. Predictive Analytics For Dummies // For Dummies; 2 edition, 2016
5. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction // A Bradford Book; 1St Edition edition (March 1, 1998)
6. Ю.К.Королев. Общая геоинформатика. Часть 1. Теоретическая геоинформатика: Издательство ООО СП Дата+. Москва. 1998, 118 стр.
7. ДеМерс, Майкл Н. Географические Информационные Системы. Основы.: Пер. с англ. – М.: Дата+,1999.