

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
КАФЕДРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Кашпур О.Ф.

«___» _____ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
РЕКОМЕНДАЦІЙНІ СИСТЕМИ
для студентів**

галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
освітній рівень	магістр
освітня програма	Програмне забезпечення систем
спеціалізація	Інтелектуальні програмні системи
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: **к. ф.-м. н., асистент Терлецький Д.О.** (лекції).

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.

Розробник: Терлецький Дмитро Олександрович, кандидат фізико-математичних наук,
асистент кафедри інтелектуальних програмних систем.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри інтелектуальних програмних систем

_____ О.І. Провотар

Протокол № __ від «__» _____ 2019 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «__» _____ 2019 року №__

Голова науково-методичної комісії _____ Л.Л. Омельчук

«__» _____ 2019 року

Затверджено вченою радою факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «__» _____ 2019 року №__

Голова вченої ради факультету _____ А.В. Анісімов

1. Мета дисципліни – вивчення основних класів рекомендаційних систем, рекомендаційних моделей та алгоритмів, методів оцінки та роз'яснення рекомендацій, оволодіння сучасними методами проектування та розробки спеціалізованих рекомендаційних систем.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни. Для успішного вивчення дисципліни «Рекомендаційні системи» студенти повинні відповідати наступним вимогам:

1. Успішне опанування курсів:

1. Дискретна математика.
2. Основи програмування.
3. Програмування.
4. Основи об'єктно-орієнтованого програмування.
5. Розробка WEB-орієнтованих систем.
6. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика.
7. Аналіз даних.
8. Організація баз даних та знань.
9. Об'єктно-орієнтоване програмування.
10. Інформаційні системи.
11. Системи штучного інтелекту.
12. Програмна інженерія.
13. Актуальні проблеми об'єктно-орієнтованого програмування.

2. Знання:

1. Основних концепцій процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування.
2. Основ WEB-програмування.
3. Основ програмування мовами JavaScript, Java та Python.
4. Основ проектування реляційних баз даних.
5. Основ мови структурних запитів SQL.
6. Основні методології управління програмними проектами.

3. Вміння:

1. Програмувати у процедурному та об'єктно-орієнтованому стилях.
2. Програмувати мовами JavaScript, Java та Python.
3. Формувати запити до реляційних баз даних на мові SQL.
4. Проектувати та розробляти програмне забезпечення в складі команди розробників.
5. Супроводжувати програмні проекти в рамках системи управління програмними проектами.

4. Володіння:

1. Базовими навичками використання інтегрованих середовищ розробки програмного забезпечення CLion/ WebStorm/ IntelliJ IDEA/ Eclipse/ NetBeans/ Microsoft Visual Studio/ Microsoft Visual Studio Code.
2. Базовими навичками використання систем контролю версій: Git/SVN.
3. Базовими навичками використання систем управління програмними проектами.
4. Англійською мовою на рівні не нижче Intermediate.

3. Анотація навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Рекомендаційні системи» є складовою освітньо-наукової програми підготовки фахівців за другим (магістерським) рівнем вищої освіти у галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення в рамках освітньо-наукової програми «Програмне забезпечення систем».

Дана дисципліна належить до переліку дисциплін вільного вибору студента, блоку спеціалізації «Інтелектуальні програмні системи». Викладається у **1 семестрі 2 курсу** в

обсязі – 90 год., (3 кредити ECTS) зокрема: лекції – 28 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 60 год. У курсі передбачено 2 змістовні частини та 2 контрольні роботи. Завершується дисципліна – **заліком**.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

Знати:

1. Архітектуру рекомендаційних систем.
2. Основні класи рекомендаційних систем.
3. Основні рекомендаційні моделі та алгоритми.
4. Основні методи оцінки та роз'яснення рекомендацій.
5. Основи методи проектування та розробки рекомендаційних систем.

Вміти:

1. Розробляти, аналізувати та оцінювати рекомендаційні моделі та алгоритми.
2. Проектувати та розробляти спеціалізовані рекомендаційні системи різних типів.

Дисципліна «Рекомендаційні системи» є базовою для вивчення дисципліни «Пошуково-аналітичні системи» другого (магістерського) рівня вищої освіти у галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення, в рамках освітньо-наукової програми «Програмне забезпечення систем».

4. Завдання (навчальні цілі). Основними завданнями дисципліни «Рекомендаційні системи» є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень в області рекомендаційних систем відповідно до освітньої кваліфікації магістр з інженерії програмного забезпечення за спеціалізацію «Інтелектуальні програмні системи». Зокрема, розвивати:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01).
- Здатність проведення теоретичних та прикладних досліджень на відповідному рівні (ЗК03).
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) (ЗК05).
- Здатність удосконалювати свої навички на основі аналізу попереднього досвіду (ЗК06).
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК07).
- Здатність аналізувати предметні області, формувати, аналізувати та моделювати вимоги до програмного забезпечення (СК01).
- Здатність проектувати програмне забезпечення, включаючи проведення моделювання його архітектури, поведінки та процесів функціонування окремих підсистем і модулів (СК03).
- Вміння планувати і проводити наукові дослідження, готувати результати наукових робіт з інженерії програмного забезпечення до оприлюднення (СК09).
- Здатність проводити структурний, лексичний, семантичний та концептуальний аналіз предметних областей (СК11.2).
- Здатність розробляти та аналізувати математичні моделі інтелектуальних процесів пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації (СК12.2).
- Здатність розробляти, аналізувати та реалізовувати алгоритми для вирішення задач автоматизованого пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації (СК13.2).

- Здатність проектувати та розробляти спеціалізовані, автономні, розподілені інтелектуальні програмні системи автоматизованого пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації (СК15.2).

5. Результати навчання за дисципліною.

Результат навчання (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			
RH1.1	Знати рекомендаційні моделі та алгоритми на основі колаборативної фільтрації.	Лекції, самостійна робота, опрацювання рекомендованої літератури, підготовка реферату.	Контрольна робота № 1, задача реферату.	3%
RH1.2	Знати рекомендаційні моделі та алгоритми на основі аналізу контенту.			7%
RH1.3	Знати рекомендаційні моделі та алгоритми на основі знань.			7%
RH1.4	Знати гібридні рекомендаційні моделі та алгоритми.			7%
RH1.5	Знати основні методи обґрунтування та оцінювання рекомендацій.		Контрольна робота № 2, задача реферату.	7%
RH1.6	Знати основні методи формування групових рекомендацій.			5%
RH1.7	Знати основні методи формування багатокритеріальних рекомендацій.			5%
RH1.8	Знати основні методи формування крос-доменних рекомендацій.			5%
RH2.1	Вміти проектувати та розробляти рекомендаційні системи на основі колаборативної фільтрації.	Виконання групового програмного проекту, самостійна робота, опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота № 1, задача групового програмного проекту.	7%
RH2.2	Вміти проектувати та розробляти рекомендаційні системи на основі аналізу контенту.			7%
RH2.3	Вміти проектувати та розробляти рекомендаційні системи на основі знань.			7%
RH2.4	Вміти проектувати та розробляти гібридні рекомендаційні системи.			7%

PH2.5	Вміти проектувати та розробляти системи групових рекомендацій.		Контрольна робота № 2, задача групового програмного проекту.	5%
PH2.6	Вміти проектувати та розробляти системи багатокритеріальних рекомендацій.			5%
PH2.7	Вміти проектувати та розробляти системи крос-доменних рекомендацій.			5%
PH3.1	Консультуватися з викладачем стосовно питань що виникають у ході опанування теоретичного матеріалу.	Лекції, консультації, самостійна робота.	Задача групового програмного проекту.	3%
PH3.2	Обговорювати з колегами та викладачем проблемі питання що виникають у ході виконання групового програмного проекту.			2%
PH4.1	Закріплення та поглиблення набутих на лекціях теоретичних знань щодо проектування та розробки рекомендаційних систем.	Самостійна робота, опрацювання рекомендованої літератури.		3%
PH4.2	Закріплення та поглиблення набутих під час виконання групового програмного проекту практичних навичок проектування та розробки рекомендаційних систем.			3%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання	PH1.1	PH1.2	PH1.3	PH1.4	PH1.5	PH1.6	PH1.7	PH1.8	PH2.1	PH2.2	PH2.3	PH2.4	PH2.5	PH2.6	PH4.7	PH3.1	PH3.2	PH4.1	PH4.2
	PH01. Знати і системно застосовувати методи аналізу та моделювання прикладної області, виявлення інформаційних потреб і збору вихідних даних для проектування програмного забезпечення.									+	+	+	+	+	+	+			+
PH03. Знати і застосовувати базові концепції і методології моделювання інформаційних									+	+	+	+	+	+	+			+	+

процесів.																				
ПРН06. Аналізувати, оцінювати і обирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії.																				
ПРН07. Обґрунтовано обирати парадигми і мови програмування для вирішення прикладних завдань; застосовувати на практиці системні та спеціалізовані засоби, компонентні технології (платформи) та інтегровані середовища розробки програмного забезпечення.																				
ПРН12. Формулювати, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розробки програмного забезпечення конкурентоспроможні ідеї, методи, технології вирішення професійних, науково-технічних завдань в умовах невизначеності.																				
ПРН14. Пояснити, аналізувати, цілеспрямовано шукати і обирати необхідні для вирішення фахових наукових і прикладних задач інформаційно-довідкові та науково-технічні ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	+	+	+	+	+	+	+	+												
ПРН15.2. Знати основні методи структурного, лексичного, семантичного та концептуального аналізу предметних областей.																				

ПРН16.2. Знати основні моделі подання та методи видобування знань.				+	+															
ПРН17.2. Знати основні математичні моделі інтелектуальних процесів пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації.	+	+	+	+	+	+	+	+												
ПРН18.2. Знати основні алгоритми для вирішення задач автоматизованого пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації.	+	+	+	+	+	+	+	+												
ПРН19.2. Вміти проводити структурний, лексичний, семантичний та концептуальний аналіз предметних областей.											+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПРН20.2. Вміти розробляти, аналізувати та реалізовувати алгоритми для вирішення задач автоматизованого пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації.											+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПРН22.2. Вміти проектувати та розробляти спеціалізовані інтелектуальні програмні системи автоматизованого пошуку, аналізу, обробки та збереження інформації.											+	+	+	+	+	+	+		+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів.

Семестрове оцінювання. Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом протягом семестру становить **100/60 балів** за яких:

1. Контрольна робота №1: РН1.1 – РН1.5, РН2.1 – РН2.4 – **20/12 балів.**
2. Контрольна робота №2: РН1.6 – РН1.8, РН2.5 – РН2.7 – **20/12 балів.**
3. Підготовка реферату (за темами лекційних занять): РН1.1 – РН1.8 – **20/12 балів.**
4. Самостійна робота (груповий програмний проект): РН2.1 – РН2.7 – **40/24 бали.**

Підсумкове оцінювання (у формі заліку):

- Залікові бали визначаються як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання передбачених даною програмою.
- Оцінки нижче від мінімального порогового рівня не додаються.
- Мінімальний пороговий рівень для сумарної оцінки за всіма компонентами становить 60% від максимально можливої кількості балів.

7.2 Організація оцінювання.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота №1: до 6 тижня семестру.
2. Контрольна робота №2: до 13 тижня семестру.
3. Підготовка реферату (за темами лекційних занять): до 10 тижня семестру.
4. Самостійна робота (груповий програмний проект): до 12 тижня семестру.

У випадку отримання незадовільної оцінки (менше 50% від встановленого максимуму) за контрольну роботу, студенти мають право на одне перескладання цієї роботи у визначений викладачем термін із можливістю отримати не більше 80% балів від встановленої для неї максимальної кількості балів.

У випадку відсутності студентів з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1 жовтня 2010 року.

У випадку встановлення фактів порушення студентами академічної доброчесності передбачених пунктом 9.8.2 «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» що діє від 07.05.2018, вони будуть притягнуті до відповідальності передбаченої пунктом 9.8.3 цього положення.

7.3 Шкала відповідності оцінок.

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

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій.

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
Частина 1. Рекомендаційні моделі та алгоритми.			
1	Вступ до курсу. Мета курсу. Зв'язок з іншими курсами. Структура курсу. Рекомендована література. Вимоги до студентів. Форми контролю. Тема 1. Основні завдання та призначення рекомендаційних систем. Типи рекомендацій та рекомендаційних систем. Різновиди рекомендаційних моделей.	2	2
2	Тема 2. Рекомендаційні моделі на основі колаборативної фільтрації. Рекомендації на основі сусідства. Рекомендації на основі моделей.	2	5
3		2	4
4	Тема 3. Рекомендаційні моделі на основі аналізу контенту. Методи аналізу профілів користувачів.	2	5
5	Тема 4. Рекомендаційні моделі на основі знань. Рекомендації на основі обмежень. Рекомендації на основі прецедентів.	2	5
6	Тема 5. Гібридні рекомендаційні моделі. Зважені рекомендації. Рекомендації на основі переключень. Каскадні рекомендації.	2	4
7		2	3
Контрольна робота 1			2
Всього по частині 1		14	30

Частина 2. Рекомендаційні системи.			
8	Тема 6. Оцінювання рекомендаційних систем. Експериментальні методи оцінювання.	2	4
9	Тема 7. Роз'яснення та обґрунтування рекомендацій. Методи обґрунтування різних типів рекомендацій.	2	4
10	Тема 8. Групові рекомендаційні системи. Методи формування та оцінки рекомендацій для груп користувачів.	2	4
11		2	4
12	Тема 9. Багатокритеріальні рекомендаційні системи. Методи формування та оцінки багатокритеріальних рекомендацій.	2	4
13		2	4
14	Тема 10. Крос-доменні рекомендаційні системи. Методи формування крос-доменних рекомендацій.	2	4
Контрольна робота 2			2
Всього по частині 2		14	30
Консультація		2	
ВСЬОГО		28	60

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

Лекцій – **28** год.

Консультації – **2** год.

Самостійна робота – **60** год.

Груповий програмний проект: командне проектування та розробка спеціалізованої рекомендаційної системи.

9. Рекомендовані джерела.

Основні:

1. C.C. Aggarwal: Recommender Systems: The Textbook – Springer, 2016.
2. D. Jannach, M. Zanker, A. Felfernig, G. Friedrich: Recommender Systems: An Introduction – Cambridge University Press, 2011.
3. F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira (eds.): Recommender Systems Handbook, 2nd ed. – Springer, 2015.
4. K. Falk: Practical Recommender Systems – Manning Publications Co., 2019.

Додаткові:

1. A. Felfernig, L. Boratto, M. Stettinger, M. Tkacic: Group Recommender Systems: An Introduction, Springer Briefs in Electrical and Computer Engineering – Springer, 2018.
2. E. Negre: Information and Recommender Systems, Advances in Information Systems Set, Volume 4 – Wiley, 2015.
3. G. Kembellec, G. Chartron, I. Saleh (eds.): Recommender Systems – Wiley, 2014.

4. J.J. Pazos Arias, A. Fernandez Vilas, R.P. Diaz Redondo: Recommender Systems for the Social Web, Intelligent Systems Reference Library, Volume 32 – Springer, 2012.
5. R. Banik: Hands-On Recommendation Systems with Python – Packt Publishing, 2018.