

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра теоретичної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Кашпур О.Ф.

«26» 2018 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ
для здобувачів освітньо-наукового рівня «доктор філософії»

| | |
|------------------|-------------------------------|
| галузь знань | 11 «Математика та статистика» |
| спеціальність | 113 «Прикладна математика» |
| освітній рівень | третій (освітньо-науковий) |
| освітня програма | «Прикладна математика» |
| вид дисципліни | вибіркова |

| | |
|--|------------|
| Форма навчання | денна |
| Навчальний рік | 2018/2019 |
| Рік навчання | 2 |
| Кількість кредитів ECTS | 4 |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська |
| Форма заключного контролю | іспит |

Викладачі: професор Пашко А.О., д.ф.-м.н.


Пролонговано: на 20 19/2020 н.р. (прот. 19) «15» 04 2019 р.
на 20 20/2021 н.р. (протокол) «30» 03 2020 р.
N 8

Розробник: **Пашко Анатолій Олексійович**, доктор фізико-математичних наук,
професор кафедри теоретичної кібернетики.

Робоча програма дисципліни “Методи комп’ютерного моделювання та обробки
інформації” затверджена на засіданні кафедри теоретичної кібернетики

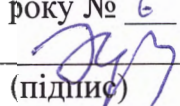
ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри теоретичної кібернетики


Крак Ю.В.

Протокол № 7 .від “7” 07 2018 року

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

Протокол від “14” 02 2018 року № 6
Голова науково-методичної комісії 
(підпис) професор, д.ф.-м.н. Хусаїнов Д.Я.

1. Мета дисципліни – ознайомлення з основними сучасними досягненнями, теоретичними положеннями та основними застосуваннями теорії комп’ютерного моделювання в різних прикладних задачах, зокрема в обчислювальних експериментах, при обробці та аналізу даних, прогнозування та підтримки прийняття рішень.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* основні сучасні положення теорії комп’ютерного та статистичного моделювання;
2. *Вміти:* переосмислювати наявне та створювати нове цілісне знання для створення прикладних систем обробки інформації та підтримки прийняття рішень.

3. Анотація. Навчальна дисципліна «Методи комп’ютерного моделювання та обробки інформації» належить до переліку дисциплін вільного вибору освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «доктор філософії» галузі знань «Математика та статистика» зі спеціальності 113 – «Прикладна математика». Викладається на 2-му році навчання в **обсязі – 24 год.**, зокрема: *лекції – 18 год., практичні заняття – 4 год., консультацій – 2 год., самостійна робота – 96 год.* У курсі передбачено 1 частина та розробка проекту. Завершується дисципліна **іспитом.**

4. Завдання (навчальні цілі): набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у галузі комп’ютерного моделювання та обробки інформації, відповідно науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії». Зокрема, розвивати: здатність до використання основ статистичного моделювання як в плані теоретичних засад постановки задач і побудови методів їх дослідження, так і в плані практичних застосувань, зокрема, в проектування та проведенні обчислювальних експериментів.

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 | | | |
| РН1.1 | Знати основні поняття теорії комп’ютерного та статистичного моделювання | <i>Лекція, практичне заняття</i> | <i>Екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді</i> | 15% |
| РН1.2 | Знати основні постановки задач обробки інформації, прийняття рішень та прогнозування на основі комп’ютерного моделювання | | | 15% |
| РН1.3 | Знати основні методи комп’ютерного та статистичного моделювання для розв’язання задач з організації та проведення обчислювальних експериментів | | | 20% |
| РН2.1 | Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей в задачах комп’ютерного моделювання | <i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i> | <i>Захист проекту, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді</i> | 15% |
| РН2.2 | Вміти застосовувати методи комп’ютерного моделювання для аналізу великих об’ємів даних на практиці | | | 15% |
| РН3.1 | Вільне спілкування з питань, що стосуються комп’ютерного моделювання та обробки інформації, з колегами, широкою науковою спільнотою. | <i>Практичне заняття, самостійна робота</i> | <i>Захист проекту</i> | 10% |
| РН4.1 | Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення | | | 10% |

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

| Результати навчання дисципліни | РН1.1 | РН1.2 | РН1.3 | РН 2.1 | РН2.2 | РН 3.1 | РН 4.1 |
|---|-------------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | Програмні результати навчання | | | | | | |
| ПРН-6. Використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел; здійснювати публікацію джерел. | + | + | + | | | | + |
| ПРН-8. Формулювати, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці нові конкурентоздатні ідеї, методи, технології розв'язку професійних, науково-технічних задач, в тому числі нестандартних. | | | | + | + | + | |
| ПРН-14. Формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки. | | | | + | | + | + |

7.1. Форми оцінювання здобувачів освітньо-наукового ступеня:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. *Активна робота на лекції, усні відповіді:* РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2 – 20 балів/12 балів;

2. *Захист проекту:* РН2.1, РН2.2, РН3.1, РН4.1 – 40 балів/24 бали.

Підсумкове оцінювання проводиться у формі іспиту – 40 балів.

- *максимальна кількість балів, які можуть бути отримані:* 40 балів;

- *результати навчання, які будуть оцінюватись:* РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2;

- *форма проведення і види завдань:* письмова робота.

Для здобувачів освітньо-наукового ступеня, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 20 балів* для одержання іспиту за рішенням кафедри не допустити до складання іспиту із рекомендацією захистити проект до повторного складання іспиту.

Рекомендований мінімум – 36 балів.

7.2 Організація оцінювання та терміни проведення форм оцінювання:

Захист проекту: до 10 тижня навчального періоду.

У випадку відсутності з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольні роботи здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

7.3 Шкала відповідності оцінок

| | |
|----------------------------------|--------|
| Відмінно / Excellent | 90-100 |
| Добре / Good | 75-89 |
| Задовільно / Satisfactory | 60-74 |
| Незадовільно / Fail | 0-59 |

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № п/п | Назва лекції | Кількість годин | | |
|----------|--|-----------------|-----------|----------------------|
| | | Лекції | Практичні | Самостійна робота |
| 1 | Тема 1. Загальна постановка задачі статистичного моделювання. Обчислювальний експеримент. Моделювання випадкових величин і векторів. <i>Самостійна робота:</i> розібрати принципи побудови та проведення обчислювального експерименту. | 2 | | 12 |
| 2 | Тема 2. Методи моделювання гауссових випадкових величин та векторів. <i>Самостійна робота:</i> провести аналіз методів моделювання гауссових випадкових векторів. | 2 | 2 | 12 |
| 3 | Тема 3. Оцінювання параметрів та методи моделювання ланцюгів Маркова. <i>Самостійна робота:</i> задачі використання ланцюгів Маркова. | 2 | | 12 |
| 4 | Тема 4. Методи моделювання субгауссових випадкових процесів та випадкових полів на сфері. <i>Самостійна робота:</i> розібрати методи моделювання Вінерівського та узагальненого Вінерівського випадкових процесів. | 2 | | 12 |
| 5 | Тема 5. Очищення і перетворення даних.. <i>Самостійна робота:</i> розібрати прикладні задачі очищення і перетворення даних. | 2 | | 12 |
| 6 | Тема 6. Зменшення розмірності та виявлення взаємозв'язків в даних. <i>Самостійна робота:</i> розібрати прикладні задачі зменшення розмірності даних. | 4 | 2 | 12 |
| 7 | Тема 7. Методи розв'язування диференціальних рівнянь в частинних похідних. <i>Самостійна робота:</i> розібрати прикладні задачі розв'язування диференціальних рівнянь в частинних похідних. | 2 | | 12 |
| 8 | Тема 8. Методи розв'язування крайових задач з випадковими початковими та граничними умовами. <i>Самостійна робота:</i> розібрати прикладні задачі розв'язування крайових задач з випадковими початковими та граничними умовами. | 2 | | 12 |
| | ВСЬОГО | 18 | 4 | 96 |

Загальний обсяг 120 годин, в тому числі:

Лекцій – **18 годин**,

Практичні – **4 години**.

Консультації – **2 години**.

Самостійна робота – **96 годин**.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Fishman G.S. Monte Carlo. Concepts, algorithms and applications. - New York-Berlin-Amsterdam: Springer-Verlag, 1999.
2. Gentle J.E. Random Number Generation and Monte Carlo Methods (Statistics and Computing). – Springer, 2003.
3. Rubinstein R.Y., Kroese D.P. Simulation and the Monte Carlo Method. - Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley-Interscience, 2008.
4. Козаченко Ю.В., Пашко А.О. Точність і надійність моделювання випадкових процесів та полів в рівномірній метриці. – Київ, ТОВ СІК ГРУП Україна, 2016. -216с.
5. Кнут Д. Искусство программирования, т.2: Получисленные алгоритмы. - М.: Вильямс, 2007.
6. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Холод И.И., Тесс М.Д., Елизаров С.И. Анализ данных и процессов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009.

Додаткові:

7. Howard M. Karlin S. An introduction to Stochastic Modeling. – Academic, 1998.
8. Olive Ibe. Markov Processes for Stochastic Modeling.- Academic Press, 2009.
9. Bremaud P. Markov Chains, Givvs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues. – Springer, 1998.
10. Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications and Practice, J. Banks (editor). - Wiley, NY, 1998.
11. Norris J. R. Markov Chains. - Cambridge University Press, 1998.
12. Спирли Э. Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка и реализация. – М.: Вильямс, 2001.
13. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining.- БХВ-Петербург, 2004.
14. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. - БХВ-Петербург, 2007.