

[RE-348] КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	172Б ІТРЕТ+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57907)G5Б ІТРЕТ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 83616)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 20 год, Практик. 30 год, Лаб. год, СРС. 70 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Приходько І. О. , Практ.: Шульга А. В. , СРС.: Мовчанюк А. В.

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Комп'ютерне моделювання в інтелектуальних системах» є важливою складовою підготовки фахівців технічного та інженерного профілю. Вона спрямована на вивчення теоретичних основ, методів та практичних засобів побудови математичних моделей різноманітних фізичних, технічних і статистичних процесів, а також на застосування комп'ютерних технологій для їх аналізу та оптимізації.

У курсі розглядаються сучасні підходи до чисельного розв'язання диференціальних та лінійних рівнянь, методи пошуку екстремумів функцій, а також статистичне моделювання процесів у системах масового обслуговування та при виявленні сигналів. Значна увага приділяється кінцево-різницеvim рівнянням і методу кінцевих елементів, які є базовими інструментами для моделювання складних технічних систем і фізичних процесів. Окремі розділи дисципліни присвячено електро-акустичним і електромеханічним аналогам, що дозволяють моделювати коливальні процеси в різних середовищах, а також моделюванню теплових процесів з використанням рівняння Пуассона.

Під час навчання студенти набувають практичних навичок використання спеціалізованого програмного забезпечення для чисельного моделювання, аналізу даних і візуалізації результатів. Отримані знання є фундаментом для подальшого вивчення прикладних дисциплін, наукових досліджень та розв'язання інженерних задач у професійній діяльності.

Метою кредитного модуля є формування у студентів цілісного уявлення про методи комп'ютерного та математичного моделювання фізичних, технічних і статистичних процесів, а також набуття практичних навичок побудови, аналізу та реалізації математичних моделей за допомогою чисельних методів.

Дисципліна відноситься до Нормативних освітніх компонент/Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки. Код ПО 09 Освітньої програми

Дисципліна формує наступні компетенції згідно ОП:

Загальні:

ЗК 04 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 08 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

Фахові:

ФК 01 Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства

ФК 14 Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки

ФК 20 Здатність обирати методи та засоби обробки інформації із застосуванням інтелектуальних технологій.

ФК 23 Здатність обирати та застосовувати спеціалізовані програмні засоби для імітаційного моделювання та проектування радіоелектронної апаратури

ФК 25 Здатність обґрунтовано вибирати САПР для виконання аналізу, розрахунку, оптимізації вихідних характеристик математичних та схемних моделей аналогових та цифрових пристроїв в залежності від діапазону частот з урахуванням факторів зовнішнього впливу, використовувати інформаційні ресурси Internet для отримання математичних та конструкторських моделей радіокомпонент від виробників виходячи від оцінки особливостей передачі інформації в радіомережах

Програмні результати навчання згідно ОП:

ПРН 02 Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційнокомунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах;

ПРН 04 Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією

ПРН 13 Застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах

ПРН 18 Знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук

ПРН 21 Забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем

ПРН 22 Контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування.

ПРН 27 Застосовувати основні методи та способи отримання інформації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Згідно освітньої програми "Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки" пререквізитами є "Засоби зв'язку в інтелектуальних радіоелектронних системах".

Постреквізити - Дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1: Комп'ютерне та математичне моделювання

Тема 2: Чисельні методи розв'язання диференціальних та лінійних рівнянь. Екстремальні задачі.

Тема 3: Математична статистика. Моделювання рішень статистичних задач в теорії масового обслуговування та виявлення сигналів

Тема 4: Кінцево-різницеві рівняння та методи кінцевих елементів

Тема 5: Електро-акустичні та електромеханічні аналогії. Моделювання коливань

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Момот, А. І. Математичне моделювання : метод. вказівки до практ. робіт / А. І. Момот, О. Я. Оліх. - К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. - 72 с
2. Балтовський О.О., Форос Г.В, Сіфоров О.І. Основи математичного моделювання/ За заг. ред. д.т.н., доц. О.А. Балтовського. Одеський держ. унівт внутр. довідок, 2023. 125 с.
3. Математичне моделювання динамічних систем і процесів: Інструктивно-методичні матеріали для самостійної роботи здобувачів закладів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки/ Укладачі: Таміла Коломієць, Василь Михайленко, Анатолій Погоруї, Світлана Постова, Анатолій Франовський,. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2024. 60 с.
4. Чуйко Г. П. Математичне моделювання систем і процесів : [навчальний посібник] / Г. П.

Чуйко, О. В. Дворник, О. М. Яремчук. - Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. - 244 с.

5. О. В. Барабаш, О. В. Свинчук, А. П. Мусієнко. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ. ЧАСТИНА 1 - К. : 2023

Додаткова література:

Дистанційний курс: <https://do.ipk.kpi.ua/user/view.php?id=10308&course=8225>

Україномовні джерела

1. Ковальов В.І. Математичне моделювання радіоелектронних систем. — К.: Техніка, 2021.
2. Решетнікова С.М. Основи комп'ютерного моделювання засобів телекомунікації. — ХНУРЕ, 2024.
3. Кравець І.І. MATLAB та Simulink у моделюванні технічних систем. — Львів: ЛНУ, 2022.
4. Грищенко О.М. Чисельні методи в електроніці. — Харків: НТУ «ХПІ», 2020.

Англomовні джерела

1. Leonov S.A., Leonov A.I. Handbook of Computer Simulation in Radio Engineering, Communications, and Radar. — Artech House, 2001.
2. Radioelectronics and Communications Systems — Peer-reviewed journal, Springer, Kyiv Polytechnic Institute.
3. Development of Computer Models of Measuring Devices for the Study of Radio Engineering Disciplines — CEUR Workshop Proceedings, 2024.
4. Radio Electronics, Computer Science, Control — Academic journal, Zaporizhzhia Polytechnic, ISSN 2313-688X.
5. Pozar D.M. Microwave Engineering. — Wiley, 4th Edition, 2011.
6. Chapra S.C., Canale R.P. Numerical Methods for Engineers. — McGraw-Hill, 2015.
7. Nocedal J., Wright S.J. Numerical Optimization. — Springer, 2006.
8. MATLAB Optimization Toolbox Documentation — MathWorks, 2025.
9. Reddy J.N. An Introduction to the Finite Element Method. — McGraw-Hill, 2020
10. Nayfeh A.H. Nonlinear Oscillations. — Wiley, 2020
11. Ogata K. Modern Control Engineering. — Prentice Hall, 2021.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перелік комп'ютерних практикумів:

1. Знайомство з пакетами. Рішення рівнянь.
2. Рішення екстремальних задач
3. Рішення статистичних задач.
4. Моделювання акустичних та механічних коливань.
5. Моделювання теплових процесів.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає ознайомлення з теоретичними відомостями до кожної лабораторної роботи напередодні її проведення.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для успішного проходження курсу студент повинен:

- Дотримуватися академічної доброчесності: самостійно виконувати поставлені завдання та проходити тести (особливо під час дистанційного навчання);
- Вчасно виконувати комп'ютерні практикуми або відпрацьовувати пропущені заняття (при очному навчанні) у встановлені терміни;
- Захист звітів комп'ютерних практикумів при очному навчанні відбувається безпосередньо після їх виконання (чи у встановлені викладачем терміни) методом усної співбесіди. У випадку дистанційного навчання - захист проводиться у вигляді проходження тесту на платформі дистанційного навчання.

Відвідування занять:

- Лекційні заняття не є обов'язковими для відвідування. Необхідний мінімум інформації для опанування курсу надається у вигляді презентацій та викладений у вигляді лекцій на платформі дистанційного навчання. Проте відвідування лекцій дозволяє отримати більш ґрунтовні знання і спростити виконання лабораторних робіт та написання модульної контрольної роботи;
- Відвідування комп'ютерних практикумів є обов'язковим під час очного проведення. В умовах дистанційного навчання та асинхронної моделі навчання - студент має право виконувати та захищати (у вигляді тестів) комп'ютерні практикуми у зручний для себе час. Встановлені дедлайни та штрафні бали не нараховуються за наявності об'єктивних причин не можливості виконання робіт за графіком.

Проведення окремих видів занять при дистанційному режимі навчання:

- Лекції проводяться за розкладом з використанням zoom.
- Комп'ютерні практикуми виконуються з використанням спеціалізованого програмного забезпечення. Доступ до нього надається викладачем.
- За розкладом проведення комп'ютерних практикумів створюється відеоконференція в zoom для роз'яснення завдання, проведення консультацій тощо.
- Модульна контрольна робота проводиться з використанням платформи дистанційного навчання.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Виконання та захист комп'ютерних практикумів — максимум 15 балів за кожну, $15 \times 5 = 75$;

Модульна контрольна робота — 25 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Обладнання для лабораторних робіт: Комп'ютерний клас з 12 комп'ютерів Intel Celeron G540, 2.5 GHz, ОЗУ: 4 ГБ, HDD: 500 ГБ Програмне забезпечення: MatLAB (Online)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Приходько І. О.](#); [Шульга А. В.](#); [Мовчанюк А. В.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2025 від 25.06.2025)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06/2025 від 26.06.2025)