

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Мови комп'ютерного моделювання»



Ступінь освіти	Бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології 124 Системний аналіз
Тривалість викладання	1 чверть
Заняття:	5 семестр, 9,10 чверті (повний термін навчання); 3 семестр, 5,6 чверті (скорочений термін навчання)
лекції	2 год./тижд.
практичні роботи	1 год./тижд.
Мова викладання	українська

Передумови для вивчення: для засвоєння матеріалу курсу та успішного виконання практичних робіт здобувач повинен мати знання та навички з курсів «Дискретна математика», «Алгебра та геометрія», «Програмування та алгоритмічні мови», «Теорія ймовірності» та «Методи оптимізації та дослідження операцій». Бажано вільне володіння мовою програмування Python або мовами комп'ютерного моделювання.

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3627>

Інші додаткові ресурси:

Консультації: за окремим розкладом, погодженим із здобувачами освіти

Онлайн-консультації: MS Teams, електронна пошта.

Інформація про викладача:



Желдак Тімур Анатолійович

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри системного аналізу та управління

Посилання на профіль:

[Сторінка кафедри САУ](#)

[Orcid ID](#)

[Scopus ID](#)

[Google scholar](#)

1. Анотація курсу

Курс **Мови комп'ютерного моделювання** присвячений освоєнню і використанню при вирішенні традиційних професійних задач системних аналітиків сучасних систем математичного програмування та моделювання на основі мов R та Matlab. В курсі розглядаються як можливості створення користувацьких сценаріїв та функцій мовами R та Matlab, так спеціальні можливості інтегрованих середовищ, а саме GNU Octave та SciLab, спрямовані на розв'язання задач математичного, регресійного, дисперсійного та кореляційного аналізу, оптимізації та пошуку коренів нелінійних рівнянь та їх систем, моделювання складних технічних, економічних, екологічних та со-

ціальних систем, еволюційним обчисленням. Головна навичка – вміння просто і ефективно застосовувати інструментарій інтегрованого середовища для розв’язання математичних задач довільної складності. Володіння мовами R та Matlab в майбутньому забезпечує можливість вирішення широкого кола задач в більшості спеціальних дисциплін освітньої програми бакалавра та магістра.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сформувати у бакалаврів навички застосування спеціалізованого математичного програмного забезпечення, сучасних функцій і пакетів розширення середовищ GNU Octave та SciLab для розв’язання професійних задач аналізу даних, прогнозування, керування, прийняття рішень та оптимізації.

Завдання курсу:

В результаті вивчення курсу «Мови комп’ютерного моделювання» студенти мають:

- природно перейти у своєму навчанні від простих обчислень до можливостей програмування високого рівня через використання потужних обчислювальних і графічних модулів;
- програмувати типові задачі професійної діяльності та створювати власні алгоритми без попереднього знання складних алгоритмічних мов та їх синтаксису;
- застосовувати реалізовані в системі класичні чисельні алгоритми розв’язання рівнянь, задач лінійної алгебри, знаходження значень визначених інтегралів, апроксимації, розв’язання окремих рівнянь і систем диференціальних рівнянь
- використовувати можливості середовищ GNU Octave та SciLab для обробки результатів математичних досліджень при курсовому проектуванні та виконанні кваліфікаційних робіт.

1. Результати навчання

1. Знати загальну організацію та вміння застосовувати для задач моделювання, оптимізації та керування системами середовищ GNU Octave та SciLab
2. Вміти застосовувати на практиці базові команди і структури даних мов R та Matlab для задач системного аналізу
3. Володіти навичками створення власного програмного забезпечення з використанням мов R та Matlab для розв’язання математичних та логічних задач
4. Знати та застосовувати при розв’язанні задач аналізу даних, прогнозування та оптимізації алгоритмічні можливості середовищ GNU Octave та SciLab
5. Вміти використовувати сучасні реалізації методів умовної та безумовної оптимізації для розв’язання задач в дійсному та дискретному просторі
6. Вміти застосовувати на практиці методи статистичного, математичного та імітаційного моделювання і прогнозування

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	40
1. Вступ Середовище GNU Octave. Вікна, базові команди. Робота в режимі прямих об-	4

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
числень. Сесія	
2. Елементарні обчислення Вирази, числа, константи, типи даних мови Matlab. Оператори та функції. Діагностика помилок. Операції з векторами та матрицями	4
3. Власні програми Робота з файлами. Редактор файлів. Файли-сценарії і файли-функції	4
4. Візуалізація результатів обчислень Графіка в GNU Octave. Робота із засобами графіки.	4
5. Первинна обробка графіків Побудова інтерполяцій, екстраполяцій зі створенням параметричної моделі та без неї.	4
6. Середовище SciLab для математичних розрахунків Операції лінійної алгебри. Чисельне інтегрування і диференціювання. Рішення нелінійних рівнянь і безумовна оптимізація.	4
7. Реалізація точних та наближених методів оптимізації Умовна оптимізація. Математичне програмування.	4
8. Еволюційне програмування та методи випадкового пошуку Евристичні та еволюційні алгоритми. Розв'язання обчислювально складних задач	4
9. Імітаційне моделювання Пакет імітаційного моделювання Xcos. Побудова моделей систем	4
10. Символьні обчислення Символьне диференціювання, інтегрування, вирішення систем нелінійних рівнянь, оптимізація моделей.	4
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	60
Практична робота № 1. Створення файлів сценаріїв і функцій Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички використання побудови нескладних сценаріїв з діалоговими опціями та зверненнями до зовнішніх функцій.	15
Практична робота № 2 Обробка результатів експериментів графічними та математичними засобами. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички інтерполяції та екстраполяції невідомих залежностей з використанням параметричних та непараметричних моделей.	15
Практична робота № 3 Вирішення задач багатовимірної оптимізації за допомогою локальних та глобальних методів. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички застосування функцій пакету SciLab до розв'язання задач безумовної оптимізації у багатовимірному просторі	15
Практична робота № 4 Дослідження автоматичної системи управління з нечітким регулятором Мета: закріпити теоретичні знання теорії нечітких множин а також отримати навички застосування пакету імітаційного моделювання Xcos до розв'язання задач управління та прийняття рішень.	15
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Технічні засоби навчання: Ноутбук чи інший пристрій з доступом до мережі Інтернет, мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Пакети приладних програм: SciLab (публічна ліцензія) та GNU Octave (публічна ліцензія).

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувач ступеня освіти «Бакалавр» може отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з успішності за теоретичну частину курсу (максимум – 40 балів) та оцінок за виконання практичних робіт (максимум 15 балів за кожну роботу та максимальною сумарною оцінкою за всі роботи – 60 балів). Отримані бали за теоретичну частину курсу та практичні роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Шкала оцінювання (зазначено максимально можливі бали):

Теоретична частина	Практичні роботи		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
40	60	40	100

6.3 Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю:

– підсумкове теоретичне оцінювання відбувається у формі диференційованого заліку у форматі тесту, який складається з 40 питань із вибором варіанту відповіді – 1 бал за кожну правильну відповідь;

– поточне оцінювання практичних робіт відбувається шляхом захисту звіту з відповідної роботи (максимальний бал – 15, який формується наступним чином: 8 балів – правильність і повнота викладення матеріалу в звіті, 7 балів – захист індивідуальної роботи шляхом відповіді на контрольні питання).

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У НТУ «Дніпровська політехніка» політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему за-

побігання та виявлення плагіату у НТУ "Дніпровська політехніка": http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Студенти повинні мати активовану університетську (корпоративну на домені @nmu.one) пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять. Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Якщо студент захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Студентам, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших студентів, буде пропонуватися залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). Лабораторні заняття не проводяться повторно, ці оцінки неможливо отримати під час консультації. **За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватися в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.**

7.5. Участь в анкетуванні. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (MS Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

8. Рекомендовані джерела інформації:

1. Железнякова Е. Ю. Вища математика в GNU Octave [Електронний ресурс] : навчально-практичний посібник / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. – 276 с.

2. Савченко, В. М. Системний аналіз та математичне моделювання у GNU Octave : навч. посіб. / В. М. Савченко, О. Б. Маций, О. В. Мнушка ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т – Харків: ХНАДУ, 2020. – 128 с. – ISBN 978-966-303-752-3. URI <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/2912>

3. Фетісов В.С. Математична система Scilab: навч.-метод. посібн. 2-ге вид., перероб. і доп. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2022. 82 с.

4. Дубовой, В. М. Імітаційне моделювання в системі Scilab/xcos: електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. – [Вид. 2-е, переробл. та доповн.]. / Дубовой В. М., Юхимчук М. С., Лещенко Ю. Я. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 119 с.

5. GNU Octave. Edition 9 for Octave version 9.1.0 March 2024 / John W. Eaton, David Bateman, Soren Hauberg, Rik Wehbring. – <https://www.octave.org> – 1216 p.

6. Обвінцев О.В. Інформатика та програмування. Курс на основі Python : матеріали лекцій : навч. посібник / О.В. Обвінцев. – К.: Основа, 2017. – 247 с.

7, Моделювання об'єктів і систем : [лабораторний практикум] / В. М. Дубовой, О. Д. Никитенко, М. С. Юхимчук, А. В. Галушак. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 157 с.