НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04-01-119S

СИЛАБУС **навчальної дисципліни**		**SYLLABUS**
Комп'ютерна математика		**Computer Mathematics**
Шифр за ОП	ВВ 41	Code in Degree Programme
Освітній рівень: **Бакалаврський (перший)**		Level of Education: **Bachelor's (first)**
Галузь знань **Інформаційні технології**	**12**	Field of Knowledge **Information Technologies**
Спеціальність **Комп'ютерні науки**	**122**	Field of Study: **Computer Science**
Освітня програма: **Комп'ютерні науки**		Degree Programme: **Computer Science**

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Комп'ютерна математика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Рівне. НУВГП. 2023. 10 стор.

ОПП на сайті університету: https://ep3.nuwm.edu.ua/23461/

Розробник силабусу: *е-підпис* Демчук О.С., к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
Протокол № 1 від "28" серпня 2023 року

Завідувач кафедри:
е-підпис Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор

Керівник ОП:
е-підпис Іванчук Наталія Віталіївна, к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки
Протокол № 9 від “31” серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки: Мартинюк П. М., д.т.н., професор

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Комп’ютерні науки
Спеціальність	122 Комп’ютерні науки
Рік навчання, семестр	3 рік навч., 5 сем.
Кількість кредитів	4,0
Лекції:	24 години
Лабораторні заняття:	24 години
Самостійна робота:	72 години
Курсова робота:	–
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА *	
Лектор	Демчук Олена Станіславівна, к.т.н., доцент кафедри комп’ютерних наук та прикладної математики

Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Демчук_Олена_Станіславівна
ORCID	http://orcid.org/0000-0002-8318-5009
Канали комунікації	o.s.demchuk@nuwm.edu.ua
Асистент лектора	–
Вікіситет	
ORCID	
Канали комунікації	

Мета та завдання

Дана освітня фахова компонента вільного вибору вивчає основи сучасної комп'ютерної математики. Розглядаються основні поняття комп'ютерної математики та складові елементи системи комп'ютерної математики (СКМ). Здійснено огляд і класифікацію сучасних СКМ, визначено шляхи їх удосконалення. Детально вивчаються можливості систем комп'ютерної математики Mathcad та Maple, розглядаються різноманітні підходи та приклади їх застосування до розв'язання типових задач лінійної алгебри, математичного аналізу, методів оптимізації, теорії ймовірності та математичної статистики, методів обчислень тощо. Особлива увага приділяється розв'язанню задач математичного моделювання процесів і явищ, що описуються звичайними диференціальними рівняннями та рівняннями в частинних похідних. Також вивчаються елементи алгоритмізації й програмування в середовищах Mathcad та Maple.

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців сучасного рівня володіння інформаційними технологіями розв'язання математичних та інженерних задач, побудови математичних моделей процесів та явищ, а також інтерактивної візуалізації результатів обчислень.

Завдання дисципліни: вивчення теоретичних основ і формування практичних навичок роботи із сучасними системами комп'ютерної математики та їх застосування для розв'язання прикладних задач з різних галузей, в тому числі математичного моделювання процесів і явищ.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- основні терміни і поняття комп'ютерної математики;
- класифікацію систем комп'ютерної математики;
- принципи роботи з універсальними комп'ютерними математичними системами;
- стандартні засоби СКМ MathCad і Maple;
- призначення та функції основних бібліотек та пакетів розширення MathCad і Maple;
- основні можливості візуалізації результатів обчислень в системах MathCad і Maple;
- можливості інтеграції СКМ між собою, з мовами програмування та рядом інших офісних і графічних програм.

уміти:

- вибирати адекватні інструменти та пакети комп'ютерної математики для розв'язання конкретних прикладних задач;
- розв'язувати задачі з курсу математики з використанням СКМ MathCad і Maple;
- виконувати математичний аналіз та моделювання складних процесів і явищ засобами комп'ютерної математики;
- здійснювати графічну інтерпретацію отриманих розв'язків;
- готувати електронні книги та інші документи математичного та інженерного характеру засобами комп'ютерної математики.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їх освітніх компонентів

https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2812

Передумови вивчення*
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Освітні компоненти: «Алгебра та геометрія», «Математичний аналіз», «Диференціальні рівняння та комп'ютерна математика», «Програмування», «Методи обчислень та спеціалізовані мови програмування», «Теорія ймовірностей і математична статистика».

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
ФК17. Здатність використовувати комп'ютерні технології для вирішення спеціалізованих задач водного господарства, природокористування, охорони навколишнього середовища.
ФК18. Здатність до дослідження об'єктів, процесів та явищ стосовно проблем водного господарства, екології, раціонального природокористування, сільського господарства засобами математичного та комп'ютерного моделювання.

Програмні результати навчання

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
ПРН6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
ПРН7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
ПРН20. Володіти елементами математичного та комп'ютерного моделювання, в тому числі стосовно практичних задач водного господарства, раціонального природокористування, екології. Знати основи та принципи числових методів дискретизації відповідних математичних моделей. Здійснювати програмну

реалізацію дискретних схем, ефективно використовувати можливості комп'ютерної техніки та сучасного програмного забезпечення для розв'язування прикладних задач.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Лекцій – 24 год. Лабораторні – 24 год. Самостійна робота – 72 год.

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, ситуаційні вправи
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, програмне забезпечення

ЛЕКЦІЙНІ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Тема Кількість годин, результати навчання
Тема 1. Вступ. Предмет і зміст дисципліни. Основні поняття. Огляд та класифікація сучасних систем комп'ютерної математики
лекцій – 2 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 2. Знайомство із системою комп'ютерної алгебри Mathcad. Константи і змінні, типи даних в Mathcad. Математичні вирази та функції Mathcad. Розв'язання задач курсу лінійної алгебри
лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 3. Програмування в Mathcad. Графічна інтерпретація даних. Символьні обчислення. Розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем рівнянь в системі Mathcad. Методи оптимізації в Mathcad. Інтерполяція та регресія
лекцій – 2 год., лабораторні – 4 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 4. Диференціювання та інтегрування функцій в Mathcad. Розв'язання задач курсу математичного аналізу. Інтегральні перетворення
лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 5. Розв'язання задач із ЗДР та ДРЧП засобами Mathcad
лекцій – 2 год., лабораторні – 4 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 6. Знайомство з системою комп'ютерної алгебри Maple. Принципи роботи з Maple. Алфавіт та типи даних мови Maple. Робота з константами і змінними. Оператори Maple. Графіка системи Maple
лекцій – 2 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 7. Математичні функції та вирази Maple. Символьні перетворення виразів. Розв'язання алгебраїчних рівнянь та систем рівнянь в системі Maple
лекцій – 2 год., лабораторні – 1 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 8. Математичний аналіз в Maple. Інтегральні перетворення в Maple
лекцій – 2 год., лабораторні – 1 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 9. Методи оптимізації в системі Maple. Інтерполяція та апроксимація аналітичних залежностей
лекцій – 2 год., лабораторні – 4 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 10. Розв'язання задач лінійної алгебри в системі Maple
лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 11. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь та систем в Maple. Диференціальні рівняння в частинних похідних
лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год. ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20
Тема 12. Основи програмування на мові Maple

лекцій – 2 год., лабораторні – 2 год.
ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН7, ПРН20

Форми та методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформаційним, ілюстративним та проблемним методами навчання:

- лекції супроводжуються демонстрацією схем, таблиць з мультимедійним супроводом. На лабораторних заняттях розглядаються та розв'язуються задачі, наближені до реальних ситуацій: використовується роздатковий матеріал (наочність) для формування у студентів системного мислення, розвитку пам'яті;
- проводиться дискусійне обговорення проблемних питань;
- задаються провокаційні питання.

Навчання супроводжується опрацюванням нормативної, навчальної літератури, а також періодичних видань.

При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції, робота в малих групах, семінари-дискусії, кейс-метод, метод мозкового штурму, метод вільних асоціацій, метод обговорення тематичних зображень, метод "переваги та недоліки", метод "Робота в мережі", ділові ігри, екскурсійні заняття.

Проблемні лекції спрямовані на розвиток логічного мислення студентів. Коло питань теми лекції обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздаванням студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються.

Міні-лекції передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу і характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. На початку проведення міні-лекції за вказаними темами лектор акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у так званому структурно-логічному вигляді. На розгляд виносяться питання, які зафіксовані у плані лекцій, але викладаються вони стисло.

Робота в малих групах дає змогу структурувати лекційні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування. Після висвітлення проблеми (при використанні проблемних лекцій) або стислого викладання матеріалу (при використанні міні-лекцій) студентам пропонується об'єднуватися у групи по 5 – 6 осіб і презентувати наприкінці заняття своє бачення та сприйняття матеріалу.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань. Однією з позитивних рис презентації та її переваг за умови використання в навчальному процесі є обмін досвідом, який здобули студенти під час роботи в певній малій групі.

Семінари-дискусії передбачають обмін думками та поглядами учасників щодо даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати думки и висловлювати їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів.

Ділові та рольові ігри – форма активізації студентів, внаслідок якої вони задіяні в процесі інсценізації певної виробничої ситуації в ролі безпосередніх учасників подій.

Обговорення тематичних зображень дає змогу візуально сприймати інформацію, сприяє розвитку асоціативного мислення та кращому засвоєнню матеріалу.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

- технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
- програмне забезпечення: MathCad, Maple, доступ до Інтернет;
- програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle.

Порядок та критерії оцінювання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати лабораторні

роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:
– 60 балів - за вчасне та якісне виконання лабораторних робіт та інших поточних завдань, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;
– 40 балів – модульні контролі (20+20).
Всього 100 балів.
Додаткові бали студентам також можуть бути зараховані за конкретні пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни. Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/.
Модульний контроль проходитиме у формі тестування на університетській платформі MOODLE.

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.

Інформаційні ресурси

Рекомендована література

Основна

1. Демчук О.С. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Комп'ютерна математика» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика» спеціальності 113 «Прикладна математика» денної та заочної форми навчання [Електронне видання]. Рівне: НУВГП, 2021. 62 с. (04-01-56М)
2. Паранчук Я. С., Мороз В. І. Алгоритмізація та програмування. MathCAD. Навчальний посібник. Друге видання. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 312 с.
3. Кобильник Т. П. Системи комп'ютерної математики: Maple, Mathematica, Maxima. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка, 2008. 315 с.

Допоміжна

1. Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2014. 252 с.
2. Паранчук Я.С., Маляр А.В., Паранчук Р.Я., Головач І.Р. Алгоритмізація, програмування, числові та символьні обчислення в пакеті MathCAD: Навчальний посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 164 с.
3. Білоусова Л. І., Горонескуль М. М..Курс вищої математики у середовищі Maple. Х.: УЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2009. 412 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Кабінет Міністрів України. URL : http://www.kmu.gov.ua/
4. Законодавство України . URL : http://rada.gov.ua/
5. Державна служба статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/
6. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL : http://www.nbuv.gov.ua/
7. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6). URL : http://libr.rv.ua/
8. Рівненська централізована бібліотечна система (Київська, 44, Рівне). URL : https://www.facebook.com/cbs.rivne/
9. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL : http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

- Комунікативні навички (вміння спілкуватися, чітко доносити свою точку зору до співрозмовника і аргументовано відстоювати свою позицію) – під час роботи у команді над виконанням спільного завдання, захисту лабораторних робіт;
- Управління часом – вчасно виконувати лабораторні роботи і самостійні завдання;
- Самоорганізація – під час самостійної роботи;

• Креативні навички (вміння нестандартно мислити) – на лабораторних роботах;
• Уміння працювати з інформацією – під час лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи.

Дедлайни та перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Списування під час контрольних робіт заборонені (у т.ч. з використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування.
Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.
Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, згідно з відповідним Положенням: http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita.
Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, передбачає позбавлення студента подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.
За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.
Документи з Академічної доброчесності викладені сайті університету http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj.
Студент зобов’язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності: http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/1/Кодекс%20честі%20студентів%20зах.pdf.
Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП:
Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.
Сайт НАЗЯВО: https://naqa.gov.ua/
Відділ якості освіти НУВГП: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo-

Вимоги до відвідування

Лекції і лабораторні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу *http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi*.
Консультації будуть проводитися онлайн за допомогою Google Meet за кодом у домовлений зі студентами час.
Відвідування занять є обов’язковим компонентом оцінювання. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу.
У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує

завдання з відповідної практичної роботи.
Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Лектор Демчук О.С., к.т.н., доцент

Автор
Доцент Олена ДЕМЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1156 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00