

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНФОРМАТИЦІ»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Комп'ютерні науки
Тривалість викладання	2 семестр (4 чверть)
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Заняття:	
лекції:	1 година/тиждень
лабораторні заняття:	2 години /тиждень
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/enrol/index.php?id=192>

Кафедра, що викладає Програмного забезпечення комп'ютерних систем



Викладач:

Бердник Михайло Геннадійович
професор, доктор технічних наук

Персональна сторінка

<https://pzks.nmu.org.ua/ua/teachers/teachers.php>

E-mail: berdnyk.m.g@nmu.one

1. Анотація до курсу

Сучасний розвиток науки та обчислювальної техніки характеризується все більш зростаючим рівнем використання комп'ютерних моделей як для дослідження поведінки явищ та процесів, що оточують людину, так і для розв'язання практичних задач, пов'язаних з управлінням та прогнозуванням. Вивчення навчальної дисципліни "Чисельні методи в інформатиці" дозволяє студентам оволодіти знаннями в галузі практичних методів рішення математичних проблем, що виникають у процесі інженерної діяльності та моделювання фізичних систем, засвоїти способи розрахунків на сучасних комп'ютерах із застосуванням пакетів спеціальних прикладних програм. Об'єктом вивчення навчальної дисципліни є типові математичні задачі, до яких зводиться рішення практичних проблем, що виникають у ході розробки інформаційних систем та систем моделювання. Предметом вивчення

навчальної дисципліни є чисельні методи розв'язання типових математичних задач.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування стійких знань та умінь застосування методів розв'язання задач обчислювальної математики: постановка задач, оцінки похибок обчислень, розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, нелінійних рівнянь та систем, розв'язання задачі наближення функцій, інтерполювання функцій, чисельного диференціювання, чисельного інтегрування, розв'язання задачі Коші.

Завдання курсу:

- засвоєння базових понять сучасних методів і засобів обчислювальної математики, які необхідні для фахівців з комп'ютерних наук;
- опанування загальних принципів та методів застосування алгоритмічної та програмної реалізації основних чисельних методів розв'язування задач алгебри, аналізу, інтегральних рівнянь та ін.

3. Дисциплінарні результати навчання:

- застосовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій до інженерних задач та мати навички їх програмної реалізації;
- володіти навичками розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь з можливістю їх адаптації до інженерних задач;
- застосовувати чисельні методи та алгоритми при розробці програмного забезпечення;
- знати основні поняття теорії похибок та принципи розробки коректно поставлених задач обчислювальної математики.

Дисциплінарні результати навчання сформовано на основі ПРН освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ПР6, ПР16).

4. Структура курсу.

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	50
Тема 1. Вступ. Основні поняття теорії похибок. Коректність поставленої задачі.	
Тема 2. Прямі та ітераційні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Обумовленість систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод виключення Гаусса.	
Тема 3. Ітераційні методи простої ітерації, Якобі та Гауса-Зейделя.	
Тема 4. Інтерполювання та екстраполювання функцій. Знаходження значень функцій за допомогою інтерполяційного многочлена Лагранжа та Ньютона.	

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
<i>Тестова контрольна робота №1 (за темами 1-4).</i>	25
Тема 5. Чисельне диференціювання. Знаходження першої і другої похідної функції за допомогою формул, побудованих на інтерполяційних формулах Ньютона, Лагранжа, Гаусса.	
Тема 6. Чисельне інтегрування. Обчислення визначених інтегралів за формулами прямокутників, трапецій і Сімпсона. Вибір кроку інтегрування. Квадратура Гаусса.	
Тема 7. Чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Явний і неявний метод Ейлера, Загальний підхід до побудови багатокрокових методів. Методи Рунге-Кутта.	
<i>Тестова контрольна робота №1 (за темами 5-7).</i>	25
ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	50
Лабораторна робота №1 Тема: Знаходження абсолютної та відносної похибок обчислень.	
<i>Звіт з роботи № 1 та захист лабораторної роботи.</i>	10
Лабораторна робота №2 Тема: Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом виключення Гаусса, простої ітерації, Якобі та Гауса-Зейделя.	
<i>Звіт з роботи № 2 та захист лабораторної роботи.</i>	10
Лабораторна робота №3 Тема: Методи чисельного розв'язку систем нелінійних рівнянь.	
<i>Звіт з роботи № 3 та захист лабораторної роботи.</i>	10
Лабораторна робота №4 Тема: Чисельне диференціювання функцій. Побудова формул чисельного диференціювання.	
<i>Звіт з роботи № 4 та захист лабораторної роботи.</i>	10
Лабораторна робота №5 Тема: Чисельний розв'язок звичайних диференціальних рівнянь.	
<i>Звіт з роботи № 1 та захист лабораторної роботи.</i>	10
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Використовуються лабораторії кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (комп'ютерне та мультимедійне обладнання). Дистанційна платформа Moodle, MS Office 365, Microsoft Teams.

Matlab R2018a.

Безкоштовні версії:

- GNU Octave 4.2.1;
- Euler - компактний безкоштовний мультиплатформний пакет чисельної математики, сумісний із Matlab;
- FreeMat - відкритий безкоштовний клон Matlab.

Maple.

Безкоштовні версії:

- Sage - безкоштовний проект кроссплатформенного універсального математичного пакета, аналога Maple та Mathematica, зібраний на

основі багатьох розробок. Символьні обчислення базуються на ядрі Maxima. Працює через віртуальну машину VMVARE на будь-якій системі;

- Giac/Xcas - безкоштовний мультплатформний пакет символьної математики та чисельних розрахунків. Включає 2D та 3D графіку, електронні таблиці. C-подібна мова програмування. Має режим сумісності з Maple та MuPad.

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. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання і захисту лабораторних робіт складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох контрольних тестових робіт, кожна з яких містить тестові закриті запитання з однією вірною відповіддю (максимальна кількість – 25 балів за кожною тестовою роботою). Загалом за дві контрольні тестові роботи отримується **максимум 50 балів**, тобто 50% від оцінки за дисципліну.

Лабораторні роботи (п'ять робіт – у вигляді індивідуального завдання з кожної, розподіл % див. в таблиці розділу 4) виконуються у письмовому вигляді (звіт з кожної роботи оцінюється в межах балів, представлених в таблиці розділу 4, загалом лабораторні враховуються як 50% (максимум 50 балів). Отримані бали за теоретичну частину та лабораторні роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання поточного контролю в балах:

Теоретична частина	Практична частина	Разом
50	50	100

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання**.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з теоретичної та практичної

частини курсу. Білет складається з **30 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 2 бали (**разом 60 балів**) та **2 завдань** з практичної частини, кожне з запитань оцінюється максимум у 20 балів (**разом 40 балів**).

Отримані бали за тестові завдання та завдання з практичної частини додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти 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 (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <https://cutt.ly/MCfh5kv>

У разі порушення здобувачем вищої освіти 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. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську 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 підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

8. Рекомендовані джерела інформації.

1. Лук'яненко С.О. Числові методи в інформатиці: навч. посіб. / – Вид. 2-ге, доп. та випр. – К.: НТУУ "КПІ", 2012. – 160 .
2. Шаповаленко В. А. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: Навч. посібник. / В.А.Шаповаленко, Л. М. Буката, О. Г. Трофименко. - Одеса: ОНАЗ, 2009. - С. 95.

3. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці: Підручник / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. - К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
4. Програмування числових методів мовою Python: підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.
5. Возняк Л.С. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л.С. Возняк, С.В. Шарин.–Івано-Франківськ: «Плай», 2011,–64 с.
6. Числові методи: навчальний посібник/С. М. Москвіна – Вінниця: ВНТУ, 2013. - 326 с.