



Силабус навчальної дисципліни

Чисельні методи

підготовки

бакалавра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська
Факультет	інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
Контакти кафедри	каб. 326 (третій поверх головного корпусу) телефон: (056) 756-34-10; внутрішній 4-10. email: amit@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Вельмагіна Н.О., к.ф.-м.н., доцент
Контакти викладачів	velmahina.natalia@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K2/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Чисельні методи» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів які необхідні для вивчення спеціальних дисциплін. Програма курсу складається з наступних основних розділів: математичне моделювання; точність обчислювального експерименту; чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, нелінійних рівнянь та систем; методи наближення функцій; чисельне інтегрування та диференціювання; чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.

	Години	Кредити	Семестр
			IV
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105
лекції	16		16
лабораторні роботи	8		8
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч:	67		67
підготовка до аудиторних занять	8		8
підготовка до контрольних заходів	8		8
виконання курсового проєкту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	12		12
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	9		9
підготовка до екзамену	30	1	30
Форма підсумкового контролю	екзамен		екзамен

Мета вивчення дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Чисельні методи» є засвоєння теоретичних основ дисципліни, формування у студентів практичних

навичок щодо використання основних методів чисельного розв'язання складних математичних задач.

Завдання вивчення дисципліни. Основними завданнями вивчення дисципліни «Чисельні методи» є вивчення чисельних методів розв'язання складних математичних задач а також ознайомлення з сучасними інструментальними засобами реалізації чисельних методів.

Пререквізити дисципліни. Успішне опанування курсу «Чисельні методи» передбачає знання та навички з «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Математичний аналіз», «Диференційні рівняння» та інші.

Постреквізити дисципліни. Знання, які бакалаври отримають під час вивчення дисципліни «Чисельні методи», будуть використані при вивченні дисциплін спеціальності, а саме «Математичні методи дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень», «Моделювання систем», «Технології розподілених систем та паралельних обчислень» та інших.

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2021):

- **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- **СК1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- **СК4.** 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.

Програмні результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2021):

- **ПР2.** 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.
- **ПР6.** 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.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Точність обчислювального експерименту. Чисельні методи лінійної та нелінійної алгебри.					
Математичне моделювання. Точність обчислювального експерименту.	7	2	2		3
Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)	10	2	2	2	4

Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь та систем.	14	2	4	2	6
Розв'язання задач на власні значення.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 1	35	8	8	4	15
Змістовий модуль 2. Методи наближення функцій. Чисельне інтегрування та диференціювання.					
Методи наближення функцій.	12	2	2	2	6
Чисельне інтегрування. Чисельні методи розв'язання інтегральних рівнянь.	10	2	2		6
Чисельне диференціювання. Чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.	11	2	2	2	5
Методи математичної фізики.	7	2			5
Разом за змістовим модулем 2	40	8	6	4	22
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	105	16	14	8	67

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Обчислення власних векторів матриці.	1. [1], [4-6], [8]
2. Нелінійна інтерполяція.	
3. Формули Ейлера - Маклорена та Гаусса-Кристоффеля. Метод згущення сіток. Кубатурні формули.	2. [2],[4-8] 3. [3-5], [8-10]
4. Методи розв'язання гіперболічних рівнянь. Методи розв'язання еліптичних рівнянь.	4. [8-10]

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Чисельні методи лінійної алгебри
2. Чисельні методи нелінійної алгебри
3. Методи наближення функцій
4. Чисельне диференціювання

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

- з поточного контролю (з окремих змістових модулів):

Кожен змістовий модуль оцінюється з розрахунку 100 балів. Ця максимальна кількість балів може бути отримана, якщо всі індивідуальні завдання виконані і захищені в строки. За кожне завдання нараховуються бали з розрахунку максимально 100 балів.

Змістовий модуль 1 Точність обчислювального експерименту. Чисельні методи лінійної та нелінійної алгебри:

- індивідуальне завдання 1;
- індивідуальне завдання 2.

Змістовий модуль 2 Методи наближення функцій. Чисельне інтегрування та диференціювання:

- індивідуальне завдання 3;
- індивідуальне завдання 4.

Бали за змістові модулі 1 і 2 нараховуються як середньоарифметичне індивідуальних завдань, які виконували студенти протягом кожного змістового модуля.

Індивідуальне завдання (максимальна кількість балів – **100**):

- оцінювання виконання завдання та його оформлення 60 балів:
 - 60 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів; індивідуальне завдання виконано охайно;
 - 50-59 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; практичні розрахунки виконані, але порушена послідовність виконання завдання; не проведено аналіз результатів; індивідуальне завдання виконано охайно;
 - 40-49 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки, але отримано в цілому правильні результати; аналіз результатів відсутній;
 - 30-39 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки, але отримано в цілому правильні результати; не проведено аналіз результатів; індивідуальне завдання виконано неохайно;
 - 20-29 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки та порушена послідовність виконання завдання; не всі отримані результати є правильними; індивідуальне завдання виконано неохайно;
 - 10-19 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними; індивідуальне завдання виконано неохайно;
 - 1-9 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; всі отримані результати є неправильними; індивідуальне завдання виконано неохайно;
- відповідь на питання при захисті завдання 40 балів (20 балів×2 питання):
 - 20 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
 - 13-19 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують уточнень;
 - 7-12 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання; в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
 - 1-6 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на питання. в представленій відповіді відсутня доказова база, також відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімум знань з дисципліни.

- екзамену (максимальна кількість балів – **100**):

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять теоретичні і практичні запитання з вивченого матеріалу дисципліни. Білет містить чотири питання (два теоретичних і два практичних завдання).

- відповідь на теоретичне питання 56 балів (28 балів×2 питання):
 - 28 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
 - 20-27 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують уточнень;
 - 10-19 ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання; в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
 - 1-9 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на питання, в представленій відповіді відсутня доказова база, також відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімум знань з дисципліни;
- виконання практичних завдань 44 бала (22 бала×2 питання):
 - 22-20 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів; завдання виконана охайно;
 - 13-19 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання, а при виконанні практичних розрахунків допущені помилки або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати та проведено їх аналіз;
 - 7-12 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання, а при виконанні практичних розрахунків допущені помилки або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати;
 - 1-6 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середня між підсумковою оцінкою змістових модулів 1 та 2 та оцінкою екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом.
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.
- пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;

– використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також несприятливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с. (Укр. мов.)
2. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва – К. : Видавнича група ВНУ. – 2006. – 480 с
3. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
4. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник. К.:Либідь. 1996. 288с.
5. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М., 2013. – 508 с.
6. Самарский А.А. Введение в численные методы. 2013. – 269 с.

Допоміжна

7. Копча-Горячкіна Г.Е. Чисельні методи в інформатиці. Навчально-методичний посібник. Частина 1. Ужгород: Видавництво Закарпатського державного університету. 2011. 76 с.
8. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.:Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 640 с.
9. Баврин И.И. Курс высшей математики. - М.: Высшая школа, 2004. – 560с
10. Демидович Б. П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа – М. : Наука, 1967. – 368 с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ


1. Віртуальний читальний зал ДВНЗ ПДАБА. <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2FКафедри%2FКафедра%20Комп'ютерних%20наук%2C%20інформаційних%20технологій%20та%20прикладної%20математики%2FЧисельні%20методи&viewid=fd845af6-2dda-4d0a-8f8b-dbfd1a0bb90c>
2. mexalib (Електронний ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://mexalib.com/cats/>

Розробник


(підпис)

(Наталя ВЕЛЬМАГІНА)

Гарант освітньої програми

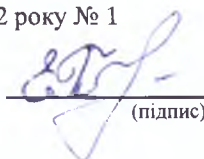

(підпис)

(Наталя ВЕЛЬМАГІНА)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
(назва кафедри)

Протокол від «25» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри


(підпис)

(Олена ПОНОМАРЬОВА)