



Волинський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра математичного аналізу та статистики

СИЛАБУС

нормативної навчальної дисципліни

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта (Інформатика)
Освітня програма	Середня освіта. Інформатика
Форма навчання	Денна
Розробник (викладач)	Мекуш Оксана Григорівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: mekush.oksana@vnu.edu.ua Телефон: 050-519-01-14
Програма навчальної дисципліни	Програма навчальної дисципліни розміщена на сторінці кафедри математичного аналізу та статистики на офіційному сайті ВНУ імені Лесі Українки
Семестр, курс	8 семестр, IV курс
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 62; з них: лекцій – 26 год., лабораторних – 36 год. Самостійної роботи: 50 годин, консультацій: 8 годин
Форма контролю	Залік (5 семестр)
Час занять	Тижневих годин: 3,5 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація дисципліни	Дисципліна обчислювальні методи передбачає вивчення чисельних методів розв'язування рівнянь, систем лінійних і нелінійних рівнянь, чисельних методів наближення функцій, чисельного диференціювання та інтегрування, чисельних методів розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь, диференціальних рівнянь в частинних похідних, а також розглядатиметься питання вивчення обчислювальних методів в закладах середньої освіти, зокрема на уроках інформатики.
Предреквізити дисципліни	Вища математика, дискретна математика, алгоритми та структури даних, програмування, алгоритмізація та програмування, прикладне програмне забезпечення та хмарні технології
Постреквізити дисципліни	Безпосереднє застосування результатів навчання обчислювальних методів при вивченні математичних методів дослідження операцій, теорії прийняття рішень, моделювання систем, теорії управління, технології комп'ютерного проектування, системного аналізу, а також усіх тих дисциплін, які використовують результати навчання вищезазначених.
Мета вивчення дисципліни	Формування особистості, розвиток інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, математичної культури та інтуїції; оволодіння теоретичними основами, понятійним апаратом та методами чисельних методів; набуття знань, умінь для подальшого успішного вивчення інших математичних дисциплін та навичок застосування отриманих знань на практиці; формування таких

	загальних та спеціальних компетентностей: • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК6); • здатність знаходити, обробляти, інформацію з різних джерел, аналізувати та синтезувати на основі перевірених фактів та логічних аргументів (ЗК7); • здатність до самовизначення мети діяльності, самостійного пошуку знань, їх осмислення, закріплення, формування та розвитку умінь і навичок (ЗК8) ; • здатність ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси (СК2); • здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі (СК3); • здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів у практиці навчання інформатики в базовій середній школі (СК4); • здатність демонструвати знання й розуміння наукових фактів, теорій, принципів і методів математичного апарату, необхідного для підтримки предметної галузі «Інформатика» (СК12); • здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач з інформатики та ІКТ (СК15); • здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень (СК16); • здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів (СК17); • здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (СК18); • здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер (СК20); • здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК22); • здатність раціонально використовувати комп'ютери, мережеві технології та програмні середовища для розв'язування навчальних, професійних і життєвих завдань (СК25).
Результати навчання	Вивчення обчислювальних методів сприяє тому, що здобувачі будуть: • демонструвати знання з теоретичної інформатики та методики її навчання (ІП2); • розуміти та використовувати взаємозв'язок логічних та

	математичних основ інформаційних технологій (ПР10); • 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 (ПР13); • використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними (ПР14); • 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 (ПР16); • використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних і технологічних об'єктах (ПР17).
--	---

Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лабор.	Конс.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль I. Чисельні методи розв'язування рівнянь та систем рівнянь					
Тема 1. Чисельні методи розв'язування задач обчислювальної математики. Джерела та класифікації похибок. Значущі та правильні(вірні) цифри числа. Похибки арифметичних дій. Прямі та обернена задача теорії похибок.	9	2	2	1	4
Тема 2. Відокремлення та уточнення коренів рівняння з однією змінною. Уточнення коренів рівняння методом дихотомії, хорд, дотичних, комбінованим методом хорд та дотичних, методом простої ітерації. Збіжність, оцінка точності, геометрична інтерпретація.	21	4	10	1	6
Тема 3. Прямі та ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод виключення Гауса, метод простої ітерації, ітераційний метод Зейделя, метод квадратних коренів, методи наближеного розв'язування нелінійних систем. Достатні умови збіжності. Оцінка похибки.	19	4	8	1	6
Разом за змістовним модулем I	49	10	20	3	16
Змістовий модуль II. Задачі інтерполяції та наближення функцій. Чисельне диференціювання					
Тема 4. Постановка задачі інтерполяції функцій. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Оцінка похибки. Скінченні різниці. Узагальнена степінь. Інтерполяційні многочлени Ньютона. Оцінка похибки. Задача наближення функцій. Сплайни. Кусково-кубічна сплайн-інтерполяція. Оцінка похибки.	26	6	4	2	14

Середньоквадратичні наближення. Алгебраїчні многочлени найкращого рівномірного наближення. Многочлени Бернштейна, тригонометричні многочлени.					
Тема 5. Задача чисельного диференціювання функцій та її некоректність. Диференціювання функцій інтерпольованих многочленами Лагранжа та Ньютона. Похибка чисельного диференціювання.	9	2	0	1	6
Разом за змістовним модулем II	35	9	4	2	20
Змістовий модуль III. Чисельне інтегрування. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.					
Тема 6. Постановка задачі чисельного інтегрування функцій. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Квадратурні формули прямокутників, трапецій, Сімпсона. Узагальнені квадратурні формули. Похибка чисельного інтегрування. Метод подвійного перерахунку. Наближені методи обчислення невластних та кратних інтегралів.	15	4	6	1	4
Тема 7. Розв'язування задачі Коші для звичайного диференціального рівняння I-го порядку. Методи Ейлера, методи Рунге-Кутта. Багатокрокові методи розв'язування диференціальних рівнянь, формула Адамса. Метод скінчених різниць, метод прогонки для граничної задачі для лінійного диференціального рівняння II-го порядку із змінними коефіцієнтами.	21	4	6	1	10
Разом за змістовним модулем III	36	8	12	2	14
Всього годин	120	26	36	8	50

Політика оцінювання

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю за результатами виконання тих видів робіт, які передбачені силабусом освітнього компонента.

У цьому випадку завдання із цих видів поточного контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів. Семестровий залік викладач виставляє за умови виконання здобувачем освіти

завдань, передбачених силабусом освітнього компонента. Мінімальна позитивна кількість балів – 60. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. У випадку, якщо здобувач освіти набрав менше ніж 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку, як правило, – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази з кожного освітнього компонента (дисципліни): один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Оцінювання навчальних досягнень з обчислювальних методів включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий контроль (письмові контрольні роботи та колоквіуми). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий контроль за семестр включає в себе оцінки за всі контрольні роботи (КР1 та КР2) та колоквіуми (К1 та К2). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час контрольних заходів за семестр складає 60 балів.

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2				Сума
Поточне оцінювання	Підсумкове оцінювання		Поточне оцінювання		Підсумкове оцінювання		
Змістовний модуль 1	КР 1	К 1	Змістовний модуль 1	Змістовний модуль 2	КР 2	К 2	
Т 1 - Т 3			Т 4 - Т 5	Т 6 - Т 7			
20	10	15	5	15	15	20	100
45			55				

Якщо здобувач освіти самостійно набув результатів навчання з навчальної дисципліни на платформах Prometheus та ін., можливе визнання таких результатів, що відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або першого місяця від початку семестру, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання. Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, які передбачені силабусом навчальної дисципліни.

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі України.

Політика викладача щодо студента

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі України, загально-прийнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними

пристроями під час заняття; списування. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для лабораторних робіт. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Перескладання контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Рекомендована література

1. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. – 470 с.
2. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник, Том 2 за ред. В.В. Пасічника – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 536 с.
3. Мекуш О.Г., Соліч К.В., Федунік-Яремчук О.В. Обчислювальні методи. Частина 1. Теорія похибок. Наближені методи розв'язання рівнянь та систем рівнянь: методичні вказівки до вивчення курсу "Обчислювальні методи"/ Оксана Григорівна Мекуш, Катерина Василівна Соліч, Оксана Володимирівна Федунік-Яремчук.-Луцьк, 2018.- 62 с.
4. Мекуш О.Г., Ханін О.Г. Інтерполяція та чисельне диференціювання функцій. Елементи теорії наближень: методичні вказівки до курсу "Обчислювальні методи"/ Вол. нац. ун-т імені Лесі Українки. Луцьк: ВНУ, 2021. 60 с.
5. Мекуш О.Г., Ханін О.Г. Чисельне інтегрування функцій. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь: методичні вказівки до курсу "Обчислювальні методи"/ Вол. нац. ун-т імені Лесі Українки. Луцьк: ВНУ, 2021. 36 с.
6. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці: Підручник / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. - К. : Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.
7. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.

Затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики

протокол № 3 від 20 вересня 2021 р.

Завідувач кафедри

 Мекуш О.Г.