



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра математичного аналізу та статистики

СИЛАБУС

нормативної навчальної дисципліни

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)	
Галузь знань	11 Математика та статистика	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність	111 Математика	014.04 Середня освіта (Математика)
Освітня програма	Математика	Середня освіта. Математика
Форма навчання	Денна	
Розробник (викладач)	Мекуш Оксана Григорівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент	
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: mekush77@gmail.com 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	6 семестр, III курс	
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг: 4 кредитів / 120 годин. Аудиторних годин: 60; з них: лекцій – 24 год., лабораторних – 36 год. Самостійної роботи: 52 години.	
Форма контролю	Екзамен (6 семестр)	
Час занять	Тижневих годин: 3 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, чисельне диференціювання та інтегрування, чисельних методів розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь, диференціальних рівнянь в частинних похідних, інтегральних рівнянь.	
Предреквізити дисципліни	Математичний аналіз, дискретна математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація та програмування, об'єктно-орієнтоване програмування.	
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	

	<p>загальних та спеціальних компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; • знання й розуміння предметної області та професійної діяльності; • здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями; • здатність приймати обґрунтовані рішення; • визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; • здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання; • здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок; • здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей; • здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів; • здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм; • здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків. • здатність до кількісного мислення.
<p>Результати навчання</p>	<p>Вивчення обчислювальних методів сприяє тому, що здобувачі будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень; • розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми; • розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями; • розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей; • відшуковувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації; • мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси;

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. Пряма та обернена задача теорії похибок.	11	2	0	1	8
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.	19	6	10	1	2
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	12	18	3	16
Змістовий модуль II. Задачі інтерполяції та наближення функцій. Чисельне диференціювання					
Тема 4. Постановка задачі інтерполяції функції. 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	4	4	2	16

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	6	4	3	22
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.	17	4	8	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.	19	2	6	1	10
Разом за змістовним модулем III	36	6	14	2	14
Всього годин	120	24	36	8	52

Оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень з обчислювальних методів здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи та колоквиуми). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль

за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи (МКР) та колоквиуми (К). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів.

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

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання іспиту. В іншому разі студент складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Екзамени проходять у письмовій формі. У кожному екзаменаційному білеті міститься по два теоретичних питання, а також набір задач, вибраних із кожної модульної контрольної роботи відповідного семестру (по 1-2 задачі). Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Політика викладача щодо студента

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, 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 дедайннів та перекладання

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

Рекомендована література

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков.- М.: Наука, 1987- 600с.
2. Березин И.С. Методы вычислений: Ч.1, 2. / И.С. Березин, Н.П. Жидков. - М.:Наука, 1966.
3. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон.- М.: Наука, 1978.
4. Демидович Б.П. Численные методы анализа / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова.- М.: Наука, 1962. - 367с.
5. Жалдак М.І. Чисельні методи математики: Посібн. для самоосвіти вчителів / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський. - К., 1984. - 206с.
6. Копченкова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах / Н.В. Копченкова, И.А. Марон. – М.:Наука, 1982. - 366с.
7. Лященко М.Я. Чисельні методи: Підручник / М.Я. Лященко, М.С. Головань. – К.: Либідь, 1996. - 288с.
8. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989. – 608с.
9. 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.
10. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Наука, 1987. – 234с.
11. Самарский А.А. Теория разностных схем.- М.: Наука, 1977. – 656с.
12. Самарский А.А. Разностные методы для эллиптических уравнений / А.А. Самарский, В.Б. Андреев.- М.: Наука, 1976. - 352с.
13. Самарский А.А. Численные методы / А.А. Самарский, А.В. Гулин. – М.: Наука, 1989 – 432с.
14. Сборник задач по методам вычислений./ Под. ред.Монастырного П.И.- Минск., изд-во БГУ, 1983.

Затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики

протокол № 3 від 06.10 2020 р.

Завідувач кафедри



Мекуш О.Г.