МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра обчислювальної математики

Затверджено
На засіданні
кафедри обчислювальної математики
факультету прикладної математики та інформатики
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № ____ від _____ 2020__ р.)

Завідувач кафедри Хапко Р.С.

_____

Силабус з навчальної дисципліни
"Числові методи",
що викладається в межах ОПП "Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних"
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – системний аналіз

Львів 2020 р.

Назва дисципліни	Числові методи
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра обчислювальної математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 124 – системний аналіз
Викладачі дисципліни	Ярмола Галина Петрівна, доцент кафедри обчислювальної математики, Ільницька Ольга Володимирівна, асистент кафедри обчислювальної математики, Добуляк Леся Петрівна, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів, Фундак Леся Ігорівна, асистент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
Контактна інформація викладачів	halyna.yarmola@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/yarmola; olha.ilnytska@lnu.edu.ua; lesia.dobuliak@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/dobuliak; lesya.fundak@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/fundak; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 262, 361. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/numerical-methods-system-analysis
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб ознайомити студентів з підходами до побудови числових методів для розв'язування різних класів задач, аналізом їх збіжності та похибки та роз'яснити нюанси реалізації алгоритмів розглянутих методів.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна "Числові методи" є нормативною дисципліною з спеціальності 124 – системний аналіз для освітньої програми Системний аналіз, яка викладається в 5-му семестрі (3 кредити ECTS) і 6-му семестрі (5 кредитів ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни " Числові методи" є освоєння студентами основ побудови, аналізу і застосування числових методів для розв'язування різних класів задач та принципів їх програмної реалізації.
Література для вивчення дисципліни	1. Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. Методи обчислень. – К.: Вища школа, 1995. – Ч.1, Ч.2. 2. Kress R. Numerical analysis. – New York: Springer, 1998.

	3. Quarteroni A., Sacco R., Saleri F. Numerical Mathematics. – New York, Springer-Verlag, 2000. 4. Цегелик Г.Г. Чисельні методи: Підручник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 408 с. 5. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 434 с.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 5 семестр, 90 годин (аудиторних занять: 42 год., з них 16 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт; самостійної роботи: 42 год). 6 семестр, 150 годин (аудиторних занять: 70 год., з них 48 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт; самостійної роботи: 70 год).
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : Знати основні числових методи: – інтерполяції та апроксимації функцій; – чисельного диференціювання; – інтегрування; – розв’язування нелінійних задач, – розв’язування початкових і крайових задач та інтегральних рівнянь. Вміти: – застосувати вивчені методи для розв’язування конкретних задач; – реалізовувати (програмно) алгоритми вивчених методів.
Ключові слова	Інтерполяція, поліном у формі Лагранжа і Ньютона, елемент найкращого наближення, квадратурні формули, скінченні різниці,метод простої ітерації, метод Ньютона, одно- та багатокрокові методи для задач Коші, метод стрільби, різницевий метод, проекційно-варіаційні методи для ЗДР, методи Нистрьома та колокації, метод сіток для еліптичних задач, методи Роте для нестаціонарних задач.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних занять і консультацій.
Теми	1. Інтерполювання алгебраїчними многочленами. 2. Тригонометричне інтерполювання. 3. Сплайн-інтерполяція. 4. Існування і єдиність найкращого наближення. 5. Середньо-квадратичне та рівномірне наближення. 6. Чисельне диференціювання 7. Інтерполяційні квадратурні формули Ньютона-Котеса, Гаусса. Квадратури Ромберга 8. Квадратури для періодичних функцій. 9. Обчислення невласних інтегралів. 10. Чисельне розв’язування нелінійних рівнянь. 11. Чисельне розв’язування систем нелінійних рівнянь. 12. Чисельне розв’язування задачі Коші для ЗДР. 13. Однокрокові методи. 14. Багатокрокові методи. 15. Чисельне розв’язування жорстких задач. 16. Чисельне розв’язування крайових задач. 17. Метод скінчених різниць.

	18. Варіаційні та проекційні методи. 19. Чисельне розв'язування інтегральних рівнянь. Апроксимація операторних рівнянь. 20. Методи Нистрьома та колокації. 21. Чисельне розв'язування крайових задач для рівнянь еліптичного типу. 22. Чисельне розв'язування крайових задач для параболічних і гіперболічних рівнянь.
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці кожного семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з - Математичного аналізу; - Алгебри; - Диференціальних рівнянь; - Функціонального аналізу; - Чисельних методів лінійної алгебри; - Програмування.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції. Індивідуальні завдання.
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • індивідуальні завдання: 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20; • підсумкова контрольна робота (практика): 15% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 15; • колоквіум: 15% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 15; • іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. **Письмові роботи:** Очікується, що студенти виконають дві письмові роботи (тест з теоретичних завдань і контрольна робота з практичними завданнями). **Академічна доброчесність**: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахуванння викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. **Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні зайняття курсу. Студенти

	повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом. **Література.** Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. **Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	1. Інтерполяційні поліноми Лагранжа, Ньютона, Ерміта. 2. Похибка інтерполювання. 3. Тригонометричне інтерполювання. 4. Інтерполяція сплайнами. 5. Елемент найкращого наближення у нормованих просторах. 6. Чисельне диференціювання. 7. Квадратурні формули Ньютона-Котеса, Гаусса, Ромберга. 8. Методи розв'язування одного нелінійного рівняння. 9. Методи розв'язування нелінійних систем. 10. Методи Ейлера, Хойна, Рунге-Кутта для задачі Коші для ЗДР. 11. Методи Адамса для задачі Коші для ЗДР. 12. Метод стрільби для крайових задач. 13. Метод сіток для крайових задач. 14. Проекційні та варіаційні методи для крайових задач. 15. Методи Нистрьома та колокації для розв'язування інтегральних рівнянь. 16. Методи розв'язування задач для рівнянь в частинних похідних.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.