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

Затверджено
На засіданні кафедри теорії оптимальних процесів факультету прикладної математики та інформатики Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1_ від _7.09. 2020__ р.)

Завідувач кафедри Шахно С.М.

_____

Силабус з навчальної дисципліни
"Науковий семінар",
що викладається в межах ОПП Системний аналіз
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – системний аналіз

Львів 2020 р.

Назва дисципліни	Науковий семінар
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 прикладної математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 124 – системний аналіз
Викладачі дисципліни	Шахно Степан Михайлович, завідувач кафедри теорії оптимальних процесів, професор
Контактна інформація викладачів	stepan.shakhno@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/shahno; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, ауд. 269. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/?post_type=course&p=15323&preview=true
Інформація про дисципліну	У курсі розглядаються сучасні різницеві методи та методи з використанням похідних для розв'язування трьох типів нелінійних задач: нелінійних рівнянь, нелінійних задач про найменші квадрати та задач безумовної мінімізації, обчислювальні аспекти методів та питання їх реалізації. Студенти мають можливість представити результати своїх досліджень за матеріалами магістерських робіт у вигляді презентацій та зробити доповідь на поставлену тему.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Науковий семінар” є нормативною дисципліною зі спеціальності 124 – системний аналіз для магістерської освітньої програми, яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою цього курсу є ознайомлення студентів з сучасними різницевими методами ньютонівського типу для нелінійних задач: нелінійні рівняння, нелінійні задачі найменших квадратів та задачі безумовної мінімізації. Також метою є ознайомлення з оформленням результатів у вигляді наукових робіт та з основними вимогами до магістерських робіт та презентацій.
Література для вивчення дисципліни	1. Дж.Ортега, В.Рейнболдт. Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными. М., Мир, 1975, 558 с. 2. Дж.Дэннис, мл., Р.Шнабель. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений. М., Мир, 1988, 440 с. 3. C.T.Kelley. Iterative methods for linear and nonlinear equations. SIAM, Philadelphia, 1995. 4. C.T.Kelley. Iterative methods for optimization. SIAM, Philadelphia, 1999. 5. A.Quarteroni, R.Sacco, F.Saleri. Numerical mathematics. Springer, NY,Berlin, Heidelberg, 2000, 645p.

	6. P.Deuflhard. Newton Methods for Nonlinear Problems. Springer, 2004, 424 p. 1. I.K. Argyros. Covergence and Applications of Newton-type iterations. Springer, 2004, 506 p.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 32 год. практичних занять. Самостійної роботи: 58 год.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : **Знати:** Нові результати з чисельних методи розв'язування нелінійних систем рівнянь, нелінійних задач найменших квадратів та задач безумовної мінімізації; правила оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт; основні вимоги до магістерських робіт та до презентацій. **Вміти:** застосовувати вивчені методи до конкретних задач; оформляти результати досліджень у вигляді наукових робіт, зокрема магістерських робіт, представляти основні результати у вигляді презентацій.
Ключові слова	Ітераційний процес, різницевий метод, локальна та напівлокальна збіжність, квазіньютонівський метод, порядок збіжності, алгоритми, програмна реалізація алгоритмів.
Формат курсу	Очний, дистанційний . Проведення приктичних занять, презентації магістерських робіт і консультацій.
Теми	Тема 1.Оператори і рівняння. Поділені різниці оператора. Фіксовані точки оператора. Тема 2. Різницеві методи розв'язування нелінійних рівнянь. Дослідження методу хорд за умов Ліпшиця. Локальна та напівлокальна збіжність методу хорд. Оцінка постеріорної похибки методу хорд. Тема 3. Різницевий метод з квадратичною збіжністю. Локальна та напівлокальна збіжність. Ітераційні методи в умовах неперервності за Гьольдером поділених різниць другого порядку. Методи хорд та Стеффенсена при узагальнених умовах Ліпшиця для поділених різ x ниць першого порядку. Двопараметричний метод типу хорд для розв'язування нелінійних рівнянь. Тема 4. Ітераційний алгоритм з надквадратичною збіжністю в умовах неперервності за Гьольдером поділених різниць. Поділені різниці і алгоритми методу для конкретних операторних рівнянь. Локальна та напівлокальна збіжність методу з надквадратичною збіжністю . Двокроковий параметричний різницевий метод. Неточні різницеві методи. Ньютонівські методи, в яких використовують внутрішні ітераційні процеси. Тема 5. Узагальнений метод типу Ньютона для розв'язування нелінійних рівнянь. Методи з апроксимацією оберненого оператора для розв'язування нелінійних систем рівнянь. Послідовна апроксимація. Паралельна апроксимація. Асинжронна апроксимація. Методи розв'язування нелінійних рівнянь з негладкими операторами. Тема 6. Методи розв'язування нелінійних задач найменших квадратів. Локальна збіжність різницевих методів для задач найменших квадратів. Метод типу хорд для нелінійних задач найменших квадратів. Різницевий метод з надквадратичною збіжністю. Параметричні методи розв'язування нелінійних задач найменших

	квадратів. Квазіньютонівські модифікації методів розв’язуваняя нелінійних задач. Тема 7. Деякі методи безумовної мінімізації функцій багатьох змінних. Метод типу Стеффенсена для безумовної мінімізації. Квазіньютонівські методи безумовної мінімізації. Ітераційно-різницеві методи розв’язування задач безумовної мінімізації. Підготовка презентацій за матеріалами магістерських робіт. Доповіді за матеріалами магістерських робіт.
Підсумковий контроль, форма	Комбінований залік у кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з - Чисельних методів; - Програмування; - Функціонального аналізу; - Методів оптимізації, достатніх для сприйняття сучасних різницевих методів рвзв'язування нелінійних задач.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, практичні заняття. Індивідуальні завдання.
Необхідне обладнання	Комп’ютер із стандартним програмним забезпеченням, Internet доступ..
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • індивідуальні завдання : презентація по тематиці магістерської роботи - максимальна кількість балів 20; доповідь за матеріалами магістерської роботи – 30 балів; тест за теоретичною частиною курсу – до 50 балів. Підсумкова максимальна кількість балів 100. **Письмові роботи:** Очікується, що студенти виконають одну письмову роботу (тест з теоретичних завдань) і презентацію по матеріалах магістерської роботи. **Академічна доброчесність**: Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	Наведені вище в таблиці у розділі **Теми.**
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.