

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

«Сучасні методи оптимізації»,

що викладається в межах ОПП (ОПН) третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти для здобувачів

спеціальності 113 Прикладна математика.

Львів 2020 р.

| | |
|--|---|
| Назва дисципліни | Сучасні методи оптимізації |
| 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 теорії оптимальних процесів |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | 11 Математика та статистика 113 Прикладна математика |
| Викладачі дисципліни | Бартіш Михайло Ярославович, професор кафедри теорії оптимальних процесів, професор, доктор фізико-математичних наук. |
| Контактна інформація викладачів | Mykhailo.bartish@gmail.com 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/wp-content/uploads/2021/04/Sylabus_Suchasni_metody_optimizacii.pdf |
| Інформація про дисципліну | Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам необхідні теоретичні знання і практичні навички вибору ефективного методу розв'язування задач оптимізації із врахуванням певних характеристик властивих задачі (диференційованість, розмірність, трудомісткість обчислень то що). Аспіранти мають можливість представити результати своїх досліджень за матеріалами магістерських робіт у вигляді презентацій та зробити доповідь на поставлену тему. |
| Коротка анотація дисципліни | Дисципліна «Сучасні методи оптимізації» є вибірковою дисципліною для освітньої програми з підготовки доктора філософії, яка викладається на 2-му курсі (2-й семестр) в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| Мета та цілі дисципліни | Метою і завданням навчальної дисципліни «Сучасні проблеми оптимізації» є формування необхідних теоретичних знань і практичних вмінь, які дозволять оволодіти методикою побудови математичної моделі фізичного процесу, вибору ефективного алгоритму розв'язування і практична реалізація. Також метою є ознайомлення з оформленням результатів у вигляді наукових робіт та з основними вимогами до наукових робіт та презентацій. |
| Література для вивчення дисципліни | 1. Бейко І.В. Задачі, методи та алгоритми оптимізації. Навчальний посібник. /Бейко І.В., Зінько П.М., Наконечний О.Г, //ВГЦ «Київський університет» 2012. 799с. 2. М.П. Моклячук, Варіаційне числення. Екстремальні задачі. //Київ, ВПЦ «Київський університет» 2009.-380с. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Бартіш М.Я. Трикроковий алгоритм мінімізації функції Математичні студії.-2008.-т.29. №1,-с.108-112. 4. Дж.Дэннис, мл., Р.Шнабель. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений. М., Мир, 1988, 440 с. 5. С.Т.Kelley. Iterative methods for optimization. SIAM, Philadelphia, 1999. 6. I.K. Argyros. Covergence and Applications of Newton-type iterations. Springer, 2004. 506 p. |
| Обсяг курсу | Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 48 год., з них 32 год. лекцій і 16 год. практичних занять. Самостійної роботи : 42год. |
| Очікувані результати навчання | <p>Після завершення цього курсу аспірант буде :</p> <p>Знати: нові методи мінімізації функцій, вимоги визначення ефективного методу розв'язування конкретної задачі в залежності від розмірності та диференційованості функцій, володіти набором таких алгоритмів; правила оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт; основні вимоги до наукових робіт та до презентацій.</p> <p>Вміти: застосовувати вивчені методи до конкретних задач; оформляти результати досліджень у вигляді наукових робіт. представляти основні результати у вигляді презентацій.</p> |
| Ключові слова | Математична модель, чисельні методи задач умовної та безумовної мінімізації, швидкість збіжності методу, ефективність в сенсі кількості обчислень, алгоритми, програмна реалізація алгоритмів. |
| Формат курсу | Очний. Проведення практичних занять, презентації наукових робіт і консультації. |
| Теми | <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачі оптимізації. Класифікація алгоритмів. 2. Двох крокові числові методи мінімізації. 3. Числові методи мінімізації з порядком збіжності $1+\sqrt{2}$ 4. Двох крокові числові методи мінімізації градієнтного типу. 5. Три крокові числові методи мінімізації. 6. Три крокові числові методи мінімізації градієнтного типу. 7. Три крокові числові методи мінімізації на основі методу Ньютона. 8. Три крокові числові методи мінімізації на основі квазіньютонівських методів. 9. Три крокові числові методи мінімізації на основі різницевих аналогів методу Ньютона. 10. Методи мінімізації недиференційованих функцій. Метод узагальненого градієнтного спуску. 11. Квазіградієнтні, ϵ-квазіградієнтні методи 12. Методи узагальнених майже градієнтів <p>Підготовка презентацій за матеріалами виконаних завдань. Доповіді за матеріалами виконаних робіт.</p> |
| Підсумковий контроль, форма | Екзамен у кінці семестру. |
| Пререквізити | <p>Для вивчення курсу аспіранти потребують базових знань з</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чисельних методів; - Програмування; - Функціонального аналізу; - Методів оптимізації, <p>достатніх для сприйняття сучасних методів розв'язування задач оптимізації.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p> | <p>Презентації, практичні заняття. Індивідуальні завдання.</p> |
| <p>Необхідне обладнання</p> | <p>Комп'ютер із стандартним програмним забезпеченням, Internet доступ..</p> |
| <p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p> | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • індивідуальні завдання : презентація по тематиці індивідуального завдання - максимальна кількість балів 20; реферат за матеріалами індивідуального завдання – 30 балів; іспит за теоретичною частиною курсу – до 50 балів. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що аспіранти виконають одну письмову роботу і презентацію по матеріалах виконаної роботи.</p> <p>Академічна доброчесність: Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> |
| <p>Питання до екзамену.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачі оптимізації. Класифікація алгоритмів. 2. Двох крокові числові методи мінімізації. 3. Числові методи мінімізації з порядком збіжності $1+\sqrt{2}$ 4. Двох крокові числові методи мінімізації градієнтного типу. 5. Три крокові числові методи мінімізації. 6. Три крокові числові методи мінімізації градієнтного типу. 7. Три крокові числові методи мінімізації на основі методу Ньютона. 8. Три крокові числові методи мінімізації на основі квазіньютонівських методів. 9. Три крокові числові методи мінімізації на основі різницевих аналогів методу Ньютона. 10. Методи узагальненого градієнта. 11. Квазіградієнтні методи. 12. Є-квазіградієнтні методи. 13. Методи узагальнених майже градієнтів. |
| <p>Опитування</p> | <p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p> |