



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

СИЛАБУС

вибіркової навчальної дисципліни № 9

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ

| | |
|---------------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 11 Математика та статистика |
| Спеціальність | 111 Математика |
| Освітня програма | Математика |
| Форма навчання | Денна |
| Розробник (викладач) | Піддубний Олексій Михайлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент |
| Контактна інформація | Електронна адреса викладача: Olexy2006@ukr.net Телефон: 068-138-82-28 |
| Програма навчальної дисципліни | Програма навчальної дисципліни розміщена на сторінці кафедри теорії функцій та методики навчання математики на офіційному сайті ВНУ імені Лесі Українки |
| Семестр, курс | IV курс, 8 семестр, односеместровий |
| Обсяг дисципліни | Загальний обсяг: 5 кредитів / 150 годин. Аудиторних годин: 56; з них: лекцій – 26 год., практичних – 30 год. Самостійної роботи: 84 години. |
| Форма контролю | Залік |
| Час занять | Тижневих годин – 4 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку. |
| Анотація дисципліни | <p>Мета викладання навчальної дисципліни «Методи оптимізації» - сформувані у студентів цілісного уявлення про предмет методів оптимізації; виробити у студентів глибокі знання про наукові основи, сучасну методологію та особливості застосування методів оптимізації у наукових дослідженнях і розв'язанні конкретних екстремальних задач.</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни «Методи оптимізації» є формування у студентів уявлення про основні методи дослідження на екстремум функцій однієї та багатьох змінних. Зокрема, розглядаються задачі на умовний та безумовний екстремум, а також наближені методи розв'язування оптимізаційних задач.</p> |
| Предреквізити дисципліни | Необхідний мінімум для початку вивчення дисципліни: елементарна математика в обсязі програми загальноосвітньої школи, математичний аналіз. |
| Постреквізити дисципліни | Дисципліна «Методи оптимізації» забезпечує професійну підготовку сучасного математика, спрямована на вивчення методів формалізації та розв'язання екстремальних задач. Дисципліна сприяє виробленню у студентів умінь використовувати математичні методи для розв'язання творчих задач та обробки даних наукових досліджень, формувати вміння здійснювати аналіз, контроль і оцінку одержаних результатів. |

| | |
|--|---|
| <p>Мета вивчення дисципліни</p> | <p>Мета вивчення курсу «Методи оптимізації» полягає у формуванні особистості, формуванні навичок застосування методів оптимізації функцій до розв’язування задач, формуванні таких загальних та спеціальних компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики ; • Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук; • Здатність використовувати стандартні прийоми та методи математичних досліджень, проявляти творчий підхід, ініціативу; • Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу; • Спроможність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики; • Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси; • Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей та застосовувати необхідні математичні методи; • Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; • Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; • Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями; • Здатність приймати обґрунтовані рішення; • Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів. |
| <p>Результати навчання</p> | <p>Вивчення методів оптимізації 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; • Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії; |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні;• Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів;• Розв'язувати задачі з математичною строгістю та математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями;• Розв'язувати конкретні математичні задачі, сформульовані в термінах даної предметної області, здійснювати базові перетворення математичних моделей з метою розв'язування математичних та прикладних задач;• Застосовувати методи оптимізації для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ. |
|--|--|

Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | Усього | у тому числі | | | |
| | | Лек. | Лаб. | Конс. | Сам. роб. |
| Змістовий модуль 1. Задачі оптимізації на безумовний екстремум | | | | | |
| Тема 1. Постановка задач оптимізації. Класичні методи пошуку екстремуму. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| Тема 2. Оптимізація функцій однієї змінної. | 17 | 4 | 2 | 1 | 10 |
| Тема 3. Безумовний екстремум функцій багатьох змінних. | 17 | 4 | 4 | 1 | 8 |
| Тема 4. Градієнтні методи оптимізації функції багатьох змінних. | 19 | 4 | 4 | 1 | 10 |
| Тема 5. Метод Ньютона. | 13 | 2 | 2 | 1 | 8 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 74 | 16 | 14 | 4 | 40 |
| Змістовий модуль 2. Задачі оптимізації на умовний екстремум | | | | | |
| Тема 6. Задачі на умовний екстремум для функцій багатьох змінних. | 20 | 2 | 4 | 2 | 12 |
| Тема 7. Метод Лагранжа. | 24 | 4 | 6 | 2 | 12 |
| Тема 8. Методи пошуку умовного екстремуму функцій багатьох змінних. | 32 | 4 | 6 | 2 | 20 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 76 | 10 | 16 | 6 | 44 |
| Всього годин | 150 | 26 | 30 | 10 | 84 |

Оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень з методів оптимізації здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на заняттях, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв'язання індивідуальних завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи). 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). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів.

| Поточний контроль (мах = 40 балів) | | | | | | | | | Модульний контроль (мах = 60 балів) | | Загальна кількість балів |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|------|--|-------|--------------------------------|
| Змістовий модуль 1 | | | | | Змістовий модуль 2 | | | ІНДЗ | МКР 1 | МКР 2 | |
| Т 1 | Т 2 | Т 3 | Т 4 | Т 5 | Т 6 | Т 7 | Т 8 | 10 | 30 | 30 | 100 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 10 | 30 | 30 | 100 |

Письмові модульні контрольні роботи містять типові задачі відповідного змістового модуля і теоретичне питання з обґрунтуванням.

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. Іспит проходить у письмовій формі. Студенту пропонується на іспиті дати розгорнуту відповідь на два теоретичних питання і розв'язати 2 задачі, по одній із кожної модульної контрольної роботи. 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, загальноприйнятих 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. Планується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватись академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватись 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 аудиторних занять, всі домашні завдання. 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

Методичне забезпечення

1. Піддубний О.М., Харкевич Ю.І. Варіаційне числення та методи оптимізації. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2017. – 332 с. (Підручник з грифом «Затверджено вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки»).
2. Піддубний О.М., Харкевич Ю.І. Дослідження операцій. - Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2017. – 268 с. (Навчальний посібник з грифом «Рекомендовано вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки»).

Основна література

1. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. – М.: Наука, 1980. – 520 с.
2. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії оптимізації. – Черкаси: Брама – Україна, 2005. – 608 с.
3. Богаєнко І.М. та ін. Математичне програмування. – К.: Логос, 1996. – 266с.
4. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. – М.: Наука, Физ.-мат. литература, 1986. – 352 с.
5. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Спеціальні розділи математики.. – К.: Вища школа, 1992. – 214 с.
6. Моклячук М.П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі / Моклячук М.П. – К.: Либідь, 1994. – 328 с.

Збірники задач

1. Алексеев В.М., Галеев З.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. - М.: Наука, 1984. – 288 с.
2. Краснов М.Л. Вариационное исчисление. Задачи и упражнения. – М.: Наука, 1973. – 192 с.

Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики
протокол № 13 від 24. 03. 2021

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.