



Волинський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра теорії функцій та методики навчання математики
СИЛАБУС

обов'язкового освітнього компонента

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
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: Piddubnyi.Oleksii@vnu.edu.ua Телефон: 068-138-82-28
Семестр, курс	1 семестр, I курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 72; з них: лекцій – 36 год., практичних – 36 год. Самостійної роботи: 40 год.
Форма контролю	Екзамен
Час занять	Тижневих годин: 4 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Навчальний курс призначений для детального викладу матеріалу з сучасної теорії дослідження операцій: задачі математичного програмування; методи формалізації та розв'язування екстремальних задач. В основі навчальної дисципліни покладено проблемно-дослідницький підхід до організації пізнавальної діяльності студентів, розвиток здібностей до творчої професійної діяльності, зв'язок і організацію навчання з рівнем формування професійних компетентностей.
Предреквізити	Необхідний мінімум для початку вивчення освітнього компонента: елементарна математика в обсязі програми загальноосвітньої школи, математичний аналіз, аналітична геометрія.

Постреквізити	Освітній компонент «Дослідження операцій» забезпечує професійну підготовку сучасного математика, спрямований на вивчення методів розв'язання екстремальних задач. Дисципліна сприяє виробленню у студентів умінь використовувати математичні методи для розв'язання прикладних і дослідницьких задач, здійснювати аналіз, контроль і оцінку одержаних результатів.
Мета і завдання освітнього компонента	Мета вивчення курсу «Дослідження операцій» полягає у формуванні особистості, формуванні навичок застосування різноманітних математичних методів до розв'язування екстремальних задач, формуванні таких загальних та спеціальних компетентностей: • здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК–1); • здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК–3); • здатність генерувати нові ідеї (ЗК–5); • знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (СК–1); • здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (СК–2); • спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (СК–4); • спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (СК–5); • здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (СК–8).
Результати навчання	Вивчення освітнього компонента «Дослідження операцій» сприяє тому, що здобувачі будуть: • відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії (ПРН-3-2); • володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів (ПРН-3-3); • володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів (ПРН-3-4); • уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності (ПРН-У-1); • читати і розуміти фундаментальні розділи математичної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді (ПРН-У-2); • застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах (ПРН-У-6).

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					*Форма контролю/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Консультації	Самостійна робота	
Змістовий модуль 1. Задачі математичного програмування						
Тема 1. Предмет дослідження операцій	4	2			2	
Тема 2. Задачі лінійного програмування. Приклади задач ЛП. Графічний метод розв’язання задач ЛП. Метод Жордана-Гаусса.	14	4	4	1	5	УО, РЗ/ 2
Тема 3. Симплекс-метод розв’язування задач лінійного програмування	18	6	6	1	5	УО, РЗ/ 2
Тема 4. Двоїсті задачі лінійного програмування: теореми двоїстості; правила побудови двоїстих задач; двоїстий симплекс метод.	14	4	4	1	5	УО, РЗ/ 3
Тема 5. Транспортна задача та її властивості.	12	4	4	1	3	УО, РЗ/ 3
ІНДЗ 1						10 б.
Модульна контрольна робота 1						30 б.
Разом за змістовим модулем 1	62	20	18	4	20	50 б.
Змістовий модуль 2. Задачі нелінійного програмування						
Тема 6. Задачі цілочисельного лінійного програмування. Методи відтинання. Метод Гоморі. Метод віток та границь.	14	4	4	1	5	УО, РЗ/ 3
Тема 7. Задачі нелінійного програмування. Опукле програмування. Теорема Куна-Таккера. Квадратичне програмування. Дробово-лінійне програмування. Динамічне програмування.	30	8	10	2	10	УО, РЗ/ 3
Тема 8. Матричні ігри. Оптимальні чисті стратегії. Оптимальні змішані стратегії. Основна теорема матричних ігор.	14	4	4	1	5	УО, РЗ/ 4

ІНДЗ 2						10 б.
Модульна контрольна робота 2						30 б.
Разом за змістовим модулем 2	58	16	18	4	20	50 б.
Всього годин	120	36	36	8	40	100 б.

Форма контролю*: УО – усне опитування, РЗ – розв’язування задач, ІНДЗ – індивідуальне завдання.

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

- Опрацювання лекційного матеріалу – 8 год.

Перевірка здійснюється під час виконання практичних завдань та під час усного опитування.

- Підготовка до практичних занять – 8 год.

Перевірка здійснюється під час практичних занять.

- Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій – 12 год.

Перевірка здійснюється під час модульних контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів.

- Виконання ІНДЗ – 6 год.

Перевірка здійснюється під час захисту ІНДЗ.

- Систематизація вивченого матеріалу перед екзаменом – 6 год.

Перевірка здійснюється під час екзамену.

Питання для самостійного опрацювання

1. Графічний метод розв’язання задач лінійного програмування.
2. Метод Жордана-Гаусса.
3. Симплекс-метод розв’язування задач лінійного програмування.
4. Задачі цілочисельного лінійного програмування. Метод Гоморі.
5. Двоїсті задачі лінійного програмування: теореми двоїстості.
6. Транспортна задача за критерієм часу.
7. Задачі нелінійного програмування. Метод Лагранжа.
8. Матричні ігри.

Оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень з дисципліни 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.

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. Сту-

денту 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.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

Перелік питань до екзамену

1. Предмет математичного програмування. Класифікація задач математичного програмування.
2. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.
3. Симплекс-перетворення. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Жордана - Гаусса.
4. Поняття базисного і опорного розв'язку. Невиродженність плану ЛП.
5. Область допустимих розв'язків задачі ЛП та її властивості.
6. Теоретичні основи симплекс-методу ЛП.
7. Алгоритм симплекс-методу. Антициклін.
8. М – метод розв'язування задач ЛП.
9. Двоїсті задачі ЛП. Правила побудови двоїстих задач.
10. Основні властивості пари двоїстих задач. Перша теорема двоїстості.
11. Друга теорема двоїстості. Розв'язування прямої задачі шляхом переходу до двоїстої.
12. Двоїстий симплекс-метод.
13. Транспортна задача та її властивості.
14. Методи пошуку початкових опорних планів транспортної задачі.
15. Алгоритм розв'язання ТЗ. Метод потенціалів.
16. Транспортна задача за критерієм часу.
17. Задачі нелінійного програмування. Графічний метод.
18. Метод Лагранжа. Задачі з обмеженнями-рівностями.
19. Метод Лагранжа. Задачі з обмеженнями-рівностями та нерівностями.
20. Задачі опуклого програмування. Теорема Куна-Такера.
21. Загальна задача ЦЛП та методи її розв'язання. Графічний метод.
22. Методи відтинання ЦЛП. Метод Гоморі.
23. Задачі дробово-лінійного програмування.
24. Задачі квадратичного програмування.

25. Матричні ігри та їх класифікація.
26. Матричні ігри та лінійне програмування. Основна теорема матричних ігор.
27. Динамічне програмування. Прицип Белмана.

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки» (<https://tinyurl.com/4exy339t>).

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту (<https://vnu.edu.ua/uk/statut-snu-imeni-lesi-ukrayinki>) і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки (<https://tinyurl.com/ymvfkvyu>), 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. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, навчання в рамках програм академічної мобільності) навчання може відбуватися в онлайн формі за погодженням із викладачем.

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); посилання 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.

Опитування

По завершенню курсу студентам буде надано анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу.

Рекомендована література

Методичне забезпечення

1. Піддубний О.М., Харкевич Ю.І. Дослідження операцій: навч. посіб. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2017. 268 с. (Гриф ВНУ імені Лесі Українки, рішення вченої ради (протокол № 6 від 25.05.2017)).
2. Піддубний О.М., Харкевич Ю.І. Варіаційне числення та методи оптимізації. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2017. 332 с. (Гриф ВНУ імені Лесі Українки, рішення вченої ради (протокол № 17 від 29.11.2017)).

Основна література

1. Богаєнко І.М. Математичне програмування. К.: Логос, 1996. 266 с.
2. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування. Львів: Світ, 1995. 216 с.
3. Єрмольєв Ю.М., Ляшко І.І., Михалевич В.С. Математичні методи дослідження операцій. К.: Вища школа, 1979. 312 с.

Додаткова література

1. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Спеціальні розділи математики. К.: Вища школа, 1992. 214 с.
2. В.І. Оспіщев, Д.О. Пруненко, Д.Л. Бурко, О.М. Єрмак, Я.В. Санько. Дослідження операцій: Навчальний посібник (для студентів напрямку підготовки 0306 «Менеджмент і адміністрування»). /За ред. В.І. Оспіщева. Харків: ХНАМГ, 2008. 136 с 20.
3. Самойленко М.І., Скоков Б.Г. Дослідження операцій (Математичне програмування. Теорія масового обслуговування): Навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2005. 176 с.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Кальчук І.В.

Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики
протокол № 2 від 25 вересня 2024 р.

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.

