



**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**



Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**

м. Кропивницький

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ
Викладач	Якименко Наталія Миколаївна, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення https://kbpz.kntu.kr.ua/kafedra/iakymenko-nataliia-mykolaivna?view https://scholar.google.com.ua/citations?user=ElEr7tcAAAAJ&hl=ru https://orcid.org/0000-0002-4498-0093
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8.30 до 14.20 Мобільні телефони / Telegram надано у описі курсу «Математичні методи дослідження операцій» на сайті дистанційної освіти ЦНТУ.
E-mail:	yanm2014@i.ua
Консультації	Очні консультації згідно розкладу консультацій Онлайн консультації: е-листування

2. Анотація до дисципліни

Дисципліна «Математичні методи дослідження операцій» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін та є складовою частиною навчально-методичного забезпечення навчального процесу за освітнім рівнем «Магістр».

Курс «Математичні методи дослідження операцій» спрямований на ознайомлення майбутніх фахівців з теоретичними основами математичного програмування і формування у спеціалістів практичних навичок застосування математичних методів і методології прийняття рішень в різних напрямках виробничої діяльності.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета вивчення дисципліни: ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами математичних методів розв'язання екстремальних задач; формування навичок математичного дослідження прикладних питань і уміння перевести практичну задачу на математичну мову, формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми в галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Завдання вивчення дисципліни полягає в формуванні наступних компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкурентоспроможності на сучасному ринку праці:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням мультимедійних презентацій, поєднуючи із лабораторними роботами.

Формат очний (offline / Face to face).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» здобувач вищої освіти зможе: зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців; розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей; розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).

6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Кількість кредитів / годин	4 / 120
Кількість змістових модулів	2
Нормативна / вибіркова	Вибіркова
Вид підсумкового контролю:	залік

7. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Для викладання дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» застосовується матеріально-технічна база кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення. Лекційні заняття проводяться в аудиторіях, обладнаних мультимедійним проектором. Лабораторні роботи виконуються у спеціалізованих комп'ютерних лабораторіях кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, обладнаних відповідним апаратним та програмним забезпеченням (ауд 501, 507, 508, 517), з відкритою бездротовою мережею Wi-Fi, вільним доступом до Інтернету. Оскільки при вивченні дисципліни використовуються інформаційні технології навчання, система дистанційної освіти Moodle, студенту необхідно мати комп'ютерну техніку (з виходом у Internet) та оргтехніку для комунікації з викладачами, виконання тестових завдань в системі дистанційної освіти.

8. Політика дисципліни

Організація освітнього процесу.

Викладач і здобувачі повинні дотримуватися вимог Положення про організацію освітнього процесу ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ, Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти, інших нормативних актів університету <http://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=4>.

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <https://kntu.kr.ua/file/content/1938/kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимими є: запізнення на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

9. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Загальна методологія математичного програмування та дослідження операцій.

Основні поняття та визначення. Ефективність операцій. Структура методики дослідження операцій. Склад методики дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. Предмет математичного програмування. Загальна задача математичного програмування. Класифікація задач математичного програмування. Теорема про достатні умови глобального максимуму. Математичні моделі операцій.

Тема 2. Типові задачі математичного програмування.

Приклади типових задач математичного програмування. Задачі лінійного програмування. Поняття про лінійне програмування. Форми запису задачі лінійного програмування. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування

Тема 3. Симплекс метод розв'язання задачі лінійного програмування.

Поняття про симплекс метод. Приведення стандартної форми обмежень нерівностей до обмежень рівностей (рівнянь обмежень) основної задачі лінійного програмування. Основні прийоми та способи симплекс методу розв'язання задач лінійного програмування.

Тема 4. Алгоритм пошуку опорних розв'язків основної задачі лінійного програмування.

Табличний алгоритм заміни базисних змінних. Алгоритм пошуку опорного розв'язку за допомогою стандартних таблиць. Алгоритм пошуку оптимального розв'язку основної задачі лінійного програмування. Розв'язання задачі лінійного програмування із використанням системи комп'ютерної математики Matlab.

Тема 5. Транспортна задача лінійного програмування.

Постановка транспортної задачі. Табличний метод пошуку опорного плану (метод "північно-західного кута"). Метод пошуку оптимального плану шляхом циклічного перерахунку (метод циклічного перерахунку або розподільчий метод). Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі. Деякі окремі випадки транспортних задач. Розв'язок транспортної задачі за критерієм часу.

Тема 6. Післяоптимізаційний аналіз задачі лінійного програмування.

Загальна постановка і правила побудови двоїстої задачі. Основні теореми двоїстості. Аналіз розв'язку задачі лінійного програмування. Аналіз розв'язку задач лінійного програмування на основі двоїстих оцінок. Аналіз розв'язку задачі лінійного програмування на основі використання параметричного програмування

Тема 7. Цілочисельні задачі лінійної оптимізації.

Постановка цілочисельних задач лінійної оптимізації. Метод Гоморі розв'язання цілочисельних задач лінійного програмування. Метод гілок та границь розв'язання цілочисельної задачі лінійного програмування.

Тема 8. Нелінійне програмування.

Класичні умови екстремуму задачі нелінійного програмування. Найпростіша задача нелінійного програмування в умовах невід'ємності змінних.

Тема 9. Задачі опуклого та квадратичного програмування.

Умови та теорема Куна-Такера. Квадратичне програмування.

Тема 10. Огляд основних підходів до побудови чисельних методів розв'язання задач нелінійного програмування.

Модельно-тестовий приклад. Метод сканування (метод повного перебору). Метод Гаусса-Зейделя (метод покоординатного спуску). Метод градієнту. Метод найшвидшого спуску. Метод випадкового пошуку

Тема 11. Застосування системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язку задач квадратичного та нелінійного програмування.

Тема 12. Нелінійне програмування з сепарабельними функціями. Дробово-лінійне програмування.

Тема 13. Чисельні методи розв'язання багатовимірних задач нелінійного програмування за наявності обмежень.

Загальна характеристика чисельних методів. Методи нульового порядку.

Тема 14. Прямі та непрямі методи умовної оптимізації.

Метод проекції градієнта. Комплексний метод Бокса. Непрямі методи умовної оптимізації (методи штрафних функцій).

Тема 15. Теорія ігор.

Тема 16. Штучний інтелект в дослідженні операцій.

10. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.
Форма підсумкового контролю: залік.

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (стор. 32-33)

http://www.kntu.kr.ua/doc/doc/The_provisions_of_company_profile.pdf

11. Рекомендовані література й інші джерела

Базова література

1. Лавров Є. А. Математичне програмування : навч. посіб. / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. А. Сергієнко ; за ред. Є. А. Лаврова. – Суми : ПП Вінниченко М. Д. ; ФОП Литовченко Є. Б., 2013. – 256 с.
2. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Збірник задач. – К.: Видавничий Дім “Слово”, 2007.- 472 с.
3. Ларіонов Ю.І., Левикін В.М., Хажмурадов М.А. Дослідження операцій в інформаційних системах.-Харків.: Компанія СМІТ, 2005.-364 с.
4. Томашевський В.М. Моделювання систем. Підручник. -К.: Видавнича група ВНУ, 2007.- 352 с.
5. Глоба Л.С. Математичні основи побудови інформаційно-телекомунікаційних систем.-К.: Норіта-плюс, 2007.-360 с.
6. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу.-К.: Видавнича група ВНУ, 2007.-544с.
7. Самсонов В.В. Алгоритми розв’язання задач оптимізації: Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2014.-300 с.
8. Методи синтезу та оптимізації : конспект лекцій для студ. напряму підготовки 6.050101 «Комп’ютерні науки» / В. В. Шендрик, Ю. В. Парфененко. – Суми : СумДУ, 2014. – 148 с.
9. Наконечний С. І. Математичне програмування : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : КНЕУ, 2003. – 452 с.

Інформаційні ресурси

10. <http://www.nbuv.gov.ua/eb/ep.html> - Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського
11. <http://dspace.nbuv.gov.ua/> - Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України
12. Дистанційна освіта ЦНТУ. – URL: <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1042>