



Національний
транспортний
університет

ВК8 Методи математичного моделювання в судноводінні

Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*

Дні занять, час занять, аудиторія: будуть доступні згідно розкладу за посиланням <https://ntu-uit.com.ua/rozklad-zanjat/>

Кафедра прикладної математики

Лекції та практичні проводить

канд.фіз-мат.наук, доцент Ляшко Ольга Вікторівна

Контактна
інформація

olga_liashko@ukr.net
+38066-294-27-16

Адреса, номер
аудиторії

м. Київ, вул. Кирилівська, 9, каб. 123а

Час консультацій

Кожного вівторка з 15.00 год до 16.00 год

Практичні заняття проводить

канд.фіз-мат.наук, доцент Ляшко Ольга Вікторівна

Контактна
інформація

olga_liashko@ukr.net
+38066-294-27-16

Аудиторія

м. Київ, вул. Кирилівська, 9, каб. 123а

Час консультацій

Кожного вівторка з 15.00 год до 16.00 год

Анотація курсу: Дисципліна «Методи математичного моделювання в судноводінні» ознайомлює майбутніх спеціалістів із методами математичного моделювання, оптимізації та прийняття рішень у складних умовах судноплавства. Основна увага приділяється аналізу ефективності використання ресурсів, маршрутизації та плануванню морських операцій. Курс формує навички раціонального вибору рішень для підвищення безпеки та економічності судноводіння.

Предметом вивчення є закономірності, методи та моделі оптимізації управлінських і технічних процесів у морській діяльності. Особлива увага приділяється задачам транспорту, логістики, планування рейсів та управління флотом. Вивчаються інструменти кількісного аналізу для підтримки прийняття обґрунтованих рішень у судноводінні.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна тісно пов'язана з математикою, інформатикою та теорією управління, оскільки використовує їхні методи для моделювання та аналізу процесів. Вона взаємодіє з дисциплінами навігації, морської логістики, економіки транспорту та експлуатації суден. Отримані знання застосовуються для оптимізації рішень у сфері морських перевезень, планування рейсів та забезпечення ефективного управління флотом.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

Модуль 1. Основи лінійної оптимізації

Тема 1. Вступ до математичного моделювання.

Математичне моделювання: загальні положення, вимоги (адекватність, точність), класифікація моделей. Принципи побудови моделей для типових морських завдань: оптимізація паливних витрат, планування ремонту, раціональне завантаження судна.

Тема 2. Загальна задача лінійного програмування (ЗЛП).

Формулювання ЗЛП: змінні рішення, цільова функція, максимізація прибутку або мінімізація витрат. Система обмежень: ресурсні, технологічні, конвенційні. Форми запису ЗЛП: загальна, канонічна, симетрична, матрична. Поняття розв'язку: допустимий план, опорний план, оптимальний план (вироджений та невинроджений).

Тема 3. Методи лінійного програмування.

Теоретичні основи: Опуклі множини, опуклий багатокутник розв'язків. Геометричний зміст цільової функції. Властивості розв'язків: теорема про існування оптимального розв'язку у вершині многогранника. Алгоритм графічного методу для двовимірних задач. Аналіз випадків: єдиний оптимальний розв'язок, множина оптимальних розв'язків, необмежена цільова функція, несумісність обмежень.

Зведення ЗЛП до канонічної форми. Симплекс-алгоритм: побудова початкової симплексної таблиці, критерії оптимальності опорного плану, вибір ввідної та вивідної змінних. Перетворення Жордана-Гауса. Проблема зациклення та методи її уникнення. Теорія двоїстості: Побудова двоїстої задачі, основні теореми двоїстості. Економічна інтерпретація двоїстих змінних (тіньові ціни): їх значення для оцінки ефективності додаткових ресурсів (наприклад, додатковий час роботи, збільшений обсяг палива)

Тема 4. Елементи нелінійного програмування .

Постановка задач нелінійного програмування: випадки, коли цільова функція або обмеження є нелінійними (наприклад, мінімізація опору судна, що є нелінійною функцією від швидкості). Графічна інтерпретація НЛП. Метод множників Лагранжа для задач з рівностями-обмеженнями.

Модуль 2. Мережеве планування та логістична оптимізація

Тема 5. Теорія графів і пошук оптимальних шляхів.

Основи теорії графів: основні поняття (вершини, ребра, дуги), способи подання графів. Класифікація графів (орієнтовані, неорієнтовані). Шляхи та цикли в графах. Задача про найкоротший шлях: застосування в навігації та плануванні маршрутів. Алгоритм Дейкстри та його модифікації.

Тема 6. Транспортні мережі та управління проектами.

Потоки в мережах: Задача про максимальний потік у транспортній мережі (наприклад, пропускна здатність каналів зв'язку або портових терміналів). Алгоритм Форда-Фалкерсона. Мережеве планування та управління . Мережевий графік, визначення робіт та залежностей. Методи визначення мінімально можливого терміну виконання комплексу робіт (ремонт, будівництво).

Тема 7. Метод потенціалів для оптимізації вантажоперевезень.

Постановка ТЗЛП: задача про оптимальне закріплення постачальників (портів відправлення) за споживачами (портів призначення). Математична модель ТЗЛП: матриця планування. Типи задач: збалансована (закрита) та незбалансована (відкрита) ТЗЛП. Умова існування розв'язку. Методи знаходження початкового опорного плану: Метод північно-західного кута, Метод мінімальної вартості, Метод подвійної переваги.

Поняття потенціалів: визначення потенціалів для опорного плану ТЗЛП. Умова оптимальності опорного плану. Метод потенціалів: алгоритм перевірки та покращення плану перевезень.

Тема 8. Елементи теорії ігор

Загальні положення: Поняття гри, гравець (наприклад, два судноплавні конкуренти, капітан та природа), стратегія, виграш (платіжна матриця). Класифікація ігор: ігри з нульовою та ненульовою сумою, кооперативні та некооперативні. Матричні ігри: пошук сідлової точки. Чисті та змішані стратегії.

Рішення в умовах ризику: Критерій Байєса (максимізація середнього очікуваного виграшу). Рішення в умовах невизначеності: Критерій Вальда (максимін), критерій Севіджа (мінімізація максимального ризику) – застосування для планування рейсів із непередбачуваними погодними

умовами.

Методи контролю: Методи поточного контролю: виконання практичних робіт, тестових та інших завдань, опитування за темами.

Методи модульного контролю: письмова контрольна робота, підсумкове тестування.

Джерела для вивчення курсу –

1. Силабус навчальної дисципліни.
2. Електронний ресурс бібліотеки НТУ: <http://lib.ntu.edu.ua/catalog/login.html>

Оцінювання

Підсумкова оцінка вивчення курсу розраховується з використанням наступних категорій

Контроль протягом семестру								Підсумк о-вий контроль (залік)	Сума балів	
Модуль 1				Модуль 2						Модуль 3 (ІЗ)
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8			
Для денної форми здобуття вищої освіти: - практичні роботи– 3 бали за кожною темою; - модульна контрольна робота №1– 11 балів. - модульна контрольна робота №2– 10 балів.								Не передба- чено освітньою програмою та навчаль- ним планом	40	100
Для заочної форми здобуття вищої освіти: - виконання практичних робіт – 20 балів; -виконання завдань для самостійної роботи – 20 балів; - виконання контрольної роботи – 20 балів.								Не передба- чено освітньою програмою та навчаль- ним планом	40	100

Критерії оцінювання

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру відповідно Додатку 1 до [Положення про організацію освітнього процесу у Національному транспортному університеті](#)

Політика несвоєчасного проходження контрольних заходів.

Поточний та підсумковий контроль проводяться згідно з [графіком освітнього процесу](#) та встановленими Науково-методичною радою НТУ графіками. У випадку неявки здобувача вищої освіти на підсумковий контроль з поважних причин можливе індивідуальне проведення контролю в узгоджений з викладачем термін за наявності дозволу директорату Навчально-наукового Київського інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного.

Повторне складання екзамену у випадку отримання незадовільної оцінки допускається не більше двох разів: один раз – викладачу, другий – комісії, яка створюється з директором Навчально-наукового Київського інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного.

При поданні індивідуального завдання пізніше встановленого терміну без поважної причини

оцінка буде знижена на 10 %. Технічні проблеми (поломка обладнання, проблеми з друком) не є поважною причиною для несвоєчасного подання індивідуального завдання.

Політика перескладання. Упродовж тижня після оголошення результатів поточного контролю здобувач освіти може звернутися до оцінювача за роз'ясненням і/або з незгодою щодо отриманої оцінки. У випадку незгоди з рішенням оцінювача щодо результатів підсумкового контролю здобувач освіти може звернутися до оцінювача з незгодою щодо отриманої оцінки у день її оголошення. Повторне проходження підсумкового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не допускається.

Політика відвідування та / або активності. Відвідування навчальних занять є обов'язковим для здобувача освіти. Невиконання здобувачем освіти завдань, що визначені індивідуальним навчальним планом практичних занять, через відсутність на заняттях є підставою для прийняття рішення про недопущення до підсумкового контролю. За рішенням директорату Київського передбачається надання можливості виконати пропущені завдання за індивідуальним графіком (але не пізніше, ніж до завершення підсумкового контролю).

Плагіат, академічна доброчесність: http://vstup.ntu.edu.ua/polozhennyanu_dobroch.pdf

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів НТУ:

[Кодекс етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного транспортного університету](#)

[Положення про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Національному транспортному університеті](#)

Порушеннями академічної доброчесності є:

- академічний плагіат;
- фальсифікація;
- списування;
- обман;
- неправомірна вигода;
- хабарництво.

Порушення [Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного транспортного університету](#) є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

При проходженні контролю (поточного або підсумкового) особа, яка проходить контроль, не має права використовувати будь-яку зовнішню (сторонню) допомогу. Якщо оцінювач підозрює особу, що проходить контроль, у використанні недозволених допоміжних засобів, він має право запропонувати їй вчинити дії, які б спростували підозру. У разі відмови від вчинення дій зі спростування підозри, списування, використання недозволених допоміжних засобів чи зовнішньої допомоги (обману) результат оцінюється як «незадовільно».

Поведінка в аудиторії. Ноутбуки та портативні пристрої можна використовувати **ВИКЛЮЧНО** з навчальною метою за вказівкою викладача. Неправомірне використання ноутбуків чи портативних пристроїв вважатиметься порушенням дисципліни, викладач має право ініціювати дії з унеможливлення їх використання.

В аудиторії забороняється вживання їжі, напоїв (за винятком води). Здобувачі вищої освіти та викладачі повинні дотримуватися етичних норм поведінки.

Здобувачам вищої освіти з обмеженими можливостями або особливими потребами слід до початку семестру звернутися до директорату Навчально-наукового Київського інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного та обговорити питання організації навчання.

При виникненні у здобувача вищої освіти проблем зі здоров'ям, які можуть заважати навчанню, слід звернутися до медичного закладу та повідомити про це директорат Навчально-наукового Київського інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного.

Скарги, пропозиції, зауваження та повідомлення про наявність конфліктних ситуацій в рамках освітніх програм здобувачі можуть надсилати на електронну адресу general@ntu.edu.ua або скористатися скринькою довіри, яка розміщена при вході в університет.

Електронна скринька для звернень до психологічної служби: philosophy@ntu.edu.ua.

Зв'язок з викладачем: e-mail: olga_liashko@ukr.net
тел.: +38066-294-27-16

Рекомендована література:

1. Бартіш М., Дудзяний І. Дослідження операцій. Частина 1. Лінійні моделі : підручник. — Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2007. — 168 с.
2. Бартіш М., Дудзяний І. Дослідження операцій. Частина 2. Алгоритми оптимізації на графах : підручник. — Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2007. — 120 с.
3. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій : підручник. — 7-е вид., переробл. та доповн. — Київ : Слово, 2006. — 816 с.
4. Математичне програмування : навч. посіб. / А. Ф. Барвінський, І. Я. Олексів, З. І. Крупка [та ін.] ; за ред. А. Ф. Барвінського. — Львів : Інтеллект-Захід, 2004. — 448 с.
5. Попов Ю., Тюптя В., Шевченко В. Методи оптимізації : навч. електрон. посіб. — Київ : Електронна бібліотека факультету кібернетики КНУ, 2003. — 215 с.

Додаткова інформація

Детальнішу інформацію щодо методів навчання, практичних занять, форм оцінювання, самостійної роботи та повного списку літератури наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.