

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри інформаційних систем і технологій

проф. В.В. Гавриленко _____
_____ 2020 р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення http://vstup.ntu.edu.ua/osvitprog/FTIT/121IPZ_2020.pdf
Тип дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Денна
Семестр	7-й семестр навчального плану
Викладач	к.ф.-м. н., доц. Харитонова Леся Василівна e-mail викладача: kharytonova-lv@ukr.net
Доступ до матеріалів	http://kist.ntu.edu.ua/stud_info_pr.php http://kist.ntu.edu.ua/nmk_ipz_bak.php
Кафедра	інформаційних систем і технологій Тел. кафедри: +38 (044) 280-70-66 Веб-сайт кафедри: http://kist.ntu.edu.ua/
Гарант освітньої програми	к.ф.-м. н., доцент Вітер Михайло Богданович

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни – набуття ключових фахових компетентностей, теоретичних знань і практичних навичок з теорії оптимізації у різних сферах професійної діяльності.

Предметом вивчення дисципліни є методологія, методи і процеси оптимізації в складних системах економіко-математичного моделювання та сучасні засоби і технології їх практичної реалізації.

Завдання вивчення дисципліни:

- оволодіння основними поняттями теорії оптимізації;
- вивчення теорії та набуття практичних навичок моделювання і аналізу досліджуваних об'єктів і процесів, застосування математичних методів оптимізації для планування діяльності, пошуку і обґрунтування ефективних управлінських рішень, вибору оптимальних параметрів технічних систем.

Мова викладання: українська.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Математичні методи оптимізації» покликана допомогти студенту отримати:

знання основних понять, методів, засобів, моделей та алгоритмів теорії оптимізації;

розуміння суті процесу оптимізації на основі аналізу різних чинників, принципів застосування методів теорії оптимізації;

уміння здійснювати математичну постановку і алгоритмізацію задач теорії оптимізації, обґрунтовано обирати метод та алгоритм оптимізації рішень для побудованої моделі, комп'ютерну реалізацію розрахунків та знаходити оптимальне рішення поставленої задачі; практично застосовувати експертні процедури, методи та технології теорії оптимізації; налаштовувати параметри вибраного програмного забезпечення відповідно до конкретної задачі або класу задач;

здатність аналізувати завдання в своїй предметній області і вибирати відповідне математичне і програмне забезпечення для моделювання і розв'язання задач теорії оптимізації, враховуючи міжнародний і вітчизняний досвід.

КОМПЕТЕНТНОСТІ

Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

K27. Здатність застосовувати інформаційні технології для моделювання транспортних процесів.

K30. Володіння знаннями про специфіку потреб транспортно-дорожнього комплексу на рівні, достатньому для досягнення мети освітньої програми.

K31. Здатність застосовувати на практиці сучасні інформаційні технології відповідно до розв'язуваних прикладних завдань.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР18.Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР25. Аналізувати, оцінювати і вибирати інструментальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для моделювання транспортних процесів.

ПР26. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання завдань транспортної галузі.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Види робіт за навчальним планом	Години
Аудиторні заняття, у т.ч.:	48
Лекції	16
Лабораторні роботи	32
Практичні заняття	–
Самостійна робота, у т.ч.:	132
Підготовка до аудиторних занять	48
Підготовка до контрольних заходів	4
Опрацювання питань програми, які не викладаються на лекціях	76
Підготовка до заліку	4
Всього:	180 (6 кредитів)
Форма підсумкового контролю	Залік

ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування
1.	Опорний конспект лекцій
2.	Навчальні посібники
3.	Силабус
4.	Програмне забезпечення: Mathcad, Excel, Matlab.
5.	Комплект контрольних завдань для поточного оцінювання навчальних досягнень
6.	Засоби підсумкового контролю (комплект завдань для підсумкового контролю)

3. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Назви змістових модулів і тем лекцій	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		лекції	лабор.	самост. робота
Модуль 1				
Тема 1. Предмет теорії оптимізації. Постановка та класифікація задач оптимізації.	22	2	4	16
Тема 2. Задачі багатокритеріальної оптимізації. Методи розв'язку задач векторної оптимізації.	22	2	4	16
Тема 3. Задача безумовної оптимізації.	23	2	4	17
Тема 4. Задача умовної оптимізації.	23	2	4	17
Модуль 2				
Тема 5. Задачі опуклого програмування. Квадратичне програмування.	22	2	4	16
Тема 6. Задачі лінійного програмування.	22	2	4	16
Тема 7. Методи одновимірної оптимізації. Методи пошуку. Методи спуску.	23	2	4	17
Тема 8. Реалізація методів розв'язання задач нелінійного програмування в програмному комплексі Matlab.	23	2	4	17
Усього годин за семестр	180	16	32	132

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Розв'язання задач оптимізації засобами Mathcad та Excel.	4
2	Розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації	4
3	Розв'язання задач безумовної оптимізації.	4
4	Розв'язання задач умовної оптимізації.	4
5.	Розв'язання задач опуклого програмування.	4
6.	Розв'язання задач ЛП.	4
7.	Реалізація методів розв'язання задач нелінійного програмування в програмному комплексі Mathcad.	4
8.	Реалізація методів розв'язання задач нелінійного програмування в програмному комплексі Matlab.	4
	Всього	32

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие. 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 352 с.
2. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс. - М.: Радио и связь, 1988. - 128с.
3. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач.-М.:Наука, 1988.
4. Горелик В.А., Фомина Т.П. Основы исследования операций: Учебное пособие. - Москва, МПГУ, 2004. – 247 с.
5. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Підручник. – 4-те вид., – К., 2001. – 688 с.
6. Карасева А.Г., Булатов В.М. Введение в нелинейное программирование. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Математическое программирование». - Ульяновск, 1999. – 36с.
7. Кутковецкий В.Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник. - Николаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. – 260 с.
8. Костевич Л.С. Математическое программирование: Информ. технологии оптимальных решений. – Мн.: Новое знание, 2003.
9. Леоненков А.В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.-704с.
10. Навчально-методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Математичні методи оптимізації» для студентів, що навчаються за напрямом 6.050101 «Комп'ютерні науки». Частина 1 / Гавриленко В.В., Харитоновна Л.В., Парохненко Л.М., Аль-Амморі А., Степанов М.М. - К.: НТУ, 2014. - 73 с.
11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Математичні методи оптимізації» для студентів, що навчаються за напрямом 6.050101 «Комп'ютерні науки». Частина 2 / Гавриленко В.В., Харитоновна Л.В., Парохненко Л.М., Аль-Амморі А., Степанов М.М. - К.: НТУ, 2014. - с. 59.

Електронні ресурси

1. Данилин А.И. Основы теории оптимизации [Электронный ресурс]: электрон. учеб. Пособие / А.И. Данилин, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева. – Самара, 2011. <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovy-teorii-optimizacii-postanovki-zadach-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54681/1/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%20%D0%90.%D0%98.%20%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf>
2. Краткие сведения из теории оптимизации <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema13>
3. Теория оптимизации / <https://life-prog.ru/optimization.php>

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: поточне тестування, індивідуальне та фронтальне опитування, перевірка індивідуальних завдань.

Методи модульного контролю: письмова контрольна робота.

Методи підсумкового контролю: залік.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ ЗА МОДУЛІ

Для заліку	Поточне тестування та самостійна робота										Залік	Сума
	модуль 1 (30 балів)					модуль 2 (30 балів)						
	T1	T2	T3	T4	МК1	T5	T6	T7	T8	МК2	40	100
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Присутність на лекціях	1	1	1	1		1	1	1	1			
Присутність на ЛР	1	1	1	1		1	1	1	1			
Виконання та захист	4	4	4	4		4	4	4	4			

Модульна оцінка (максимальна кількість балів – 30) складається із:

- присутності студента на лекціях (максимальна кількість балів – 4);
- присутності на лабораторних заняттях (максимальна кількість балів – 4);
- виконання та захисту лабораторних робіт (максимальна кількість балів – 16);
- модульної контрольної роботи (максимальна кількість балів – 6).

Модульна контрольна робота МК1 та МК2 складається з 1 питання теоретичного курсу та 2 практичних завдань. Максимальна кількість балів за кожне питання:

- за повністю розкритою відповіддю на питання та вірно виконане завдання студент одержує 2 бали;
- якщо у відповіді не повністю розкрито сутність питання та допущені невірні тлумачення, студент одержує 1 бал;
- якщо студент не надав відповідь на питання, повністю не виконано завдання, або допущено принципові помилки, – студент одержує 0 балів.

Екзамен/Залік (максимальна оцінка за екзамен – 40 балів). Екзаменаційне завдання складається з двох питань теоретичного курсу та 2 практичних завдань.

Максимальна кількість балів за кожне питання та завдання:

- за повністю розкритою відповіддю на питання та вірно виконане завдання студент одержує 10 балів;
- якщо студент дав відповідь на питання і виконав завдання, допустивши не принципові помилки, студент одержує 7 балів;
- якщо у відповіді не повністю розкрито сутність питання та допущені невірні тлумачення, студент одержує 3 бали;
- якщо студент не надав відповідь на питання, не виконав завдання, або виконав завдання з принциповими помилками, – одержує 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за всі види навчальної діяльності.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються [Положенням про організацію освітнього процесу в Національному транспортному університеті](#) та [Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти](#).

Інформація про мету, завдання, структуру і порядок вивчення навчальної дисципліни надається здобувачам на початку семестру у вигляді **навчально-методичного комплексу (НМК)**, склад якого регламентується [Переліком навчально-методичного забезпечення дисциплін](#).

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (лабораторних робіт, курсової роботи) до екзамену він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані.

Відвідування є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). У деяких випадках можливе зарахування окремих тем, модулів дисципліни, що регламентується [Тимчасовим положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих студентами Національного транспортного університету у неформальній/інформальній освіті](#).

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Політика академічної доброчесності. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання та курсову роботу студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на іспиті. Дотримання академічної доброчесності студентів і викладачів регламентується [Положенням про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Національному транспортному університеті](#) та вимогами [Антикорупційної програми](#).

Норми академічної етики – дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами – задекларовані у [Кодексі етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного транспортного університету](#).

При виконанні лабораторних робіт студент може користуватися ноутбуками. Проте під час лекційних занять та обговорення завдань лабораторних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає

викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів.

Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Для запобігання конфліктних ситуацій в НТУ є можливість скористатися «Скринькою довіри» відповідно до [Положення про функціонування у Національному транспортному університеті «Скриньки довіри» з питань запобігання виникненню конфліктних ситуацій.](#)