КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування
та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова НМР факультету автоматизації і інформаційних технологій

_____/ Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /
«_____» _____ 2025 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
ВК01 «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ В БУДІВНИЦТВІ»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
015	«Професійна освіта»
	назва спеціалізації
015.39	"Професійна освіта (Цифрові технології)"

Розробник:
Людмила ТУРЧАНІНОВА, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики

Протокол № _*1*_ від ***"28" серпня 2025*** року

В.о. завідувача кафедри ІТППМ _____ Євгеній БОРОДАВКА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ (Микола РУДЕНКО)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності
"Професійна освіта"

Протокол № _ від "____" ***червня 2025*** року

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2025-2026 рр.

шифр	Бакалавр ОП	Форма навчання: **денна**										Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана
	Назва спеціальності	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
					Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	Роб			
015.39	Професійна освіта. Цифрові технології	***3,0***	***90***	***30***	***14***	***16***				***1***		***Зал***	***5***	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни - активно закріпити, узагальнити, поглибити й розширити знання, отримані при вивченні базових загальнонаукових і загально технічних дисциплін, придбати нові знання та сформувати вміння й навички, необхідні для вивчення спеціальних дисциплін у відповідності з напрямком підготовки і для наступної фахової діяльності. Дисципліна має самостійне значення як формуюча модель спеціаліста, що працює в галузі інформаційних технологій. Завдання дисципліни полягають у вивченні загальних положень щодо методів побудови математичних моделей, їх розв'язуванні та аналізу з метою використання при дослідженні операцій.

Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Код	Зміст	Програмні результати навчання
Інтегральна компетентність		
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
Загальні компетентності		
К 05.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.	**ПР 20.** Емпатійно взаємодіяти, відповідати за прийняття рішень в межах своєї компетенції, дотримуватися стандартів професійної етики
К 06.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	**ПР 22.** Застосовувати програмне забезпечення для e-learning і дистанційного навчання і здійснювати їх навчально-методичний супровід.
К 07.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	**ПР 09.** Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.
		ПР 19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності		
К 16.	Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище.	**ПР 09.** Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації. **ПР 22.** Застосовувати програмне забезпечення для e-learning і дистанційного

		навчання і здійснювати їх навчально-методичний супровід.
К 19.	Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно до спеціалізації.	**ПР 09.** Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації. **ПР 22.** Застосовувати програмне забезпечення для e-learning і дистанційного навчання і здійснювати їх навчально-методичний супровід.
К 22.	Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.	**ПР 20.** Емпатійно взаємодіяти, відповідати за прийняття рішень в межах своєї компетенції, дотримуватися стандартів професійної етики.
К 25.	Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації.	**ПР 19.** Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Лінійне програмування

Тема лекційного заняття 1. Головні поняття оптимізації.

Задачі оптимізації. Оптимізаційні дослідження. Методи побудови математичних моделей.

Тема лекційного заняття 2. Лінійне програмування.

Постановка задачі. Канонічна форма задач лінійного програмування.

Тема лекційного заняття 3. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування.

Геометрія обмежень ЗЛП на площині. Цільова функція на площині, переваги та недоліки графічного методу

Тема лекційного заняття 4. Симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування.

Ідея та геометрія симплексного методу (СМ). Алгоритм СМ.

Застосування гаусових та жорданових таблиць при реалізації алгоритму. Теоретичні засади СМ. Метод штучного базису (МШБ) розв'язання задачі – один із версій симплексного методу. Теоретичне обґрунтування МШБ.

Тема лекційного заняття 5. **Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.**

Математичні моделі пари двоїстих задач (ПДЗ). Двоїсті симплексні таблиці. Теоретичні засади двоїстості. Геометрія ПДЗ. Ідея та геометрія двоїстого симплексного методу (ДСМ). Алгоритм ДСМ. Реалізація алгоритму ДСМ у симплексних таблицях.

Тема лекційного заняття 6. Цілочислові задачі ЛП.

Основні особливості ЗНЛП. Цілочислове програмування. Методи відтинання. Метод Гоморі Комбінаторні методи. Метод гілок та границь. Приклади застосування цілочислових задач лінійного програмування у плануванні та управлінні виробництвом.

Тема лекційного заняття 7. Динамічне програмування.

Сутність задач динамічного програмування. Задача про розподіл капіталовкладень між підприємствами. Принцип оптимальності. Багатокроковий процес прийняття рішень. Приклади розв'язування задач динамічного програмування.

Змістовний модуль 2. Оптимізація на графах

Тема лекційного заняття 1. Задача про найкоротший ланцюг, алгоритм Дейкстри.

Математична модель і алгоритм розв'язання задачі про найкоротший шлях.

Тема лекційного заняття 2. Задача про найкоротший ланцюг, алгоритм Флойда.

Математична модель і алгоритм розв'язання задачі про багатополюсну мережу.

Тема лекційного заняття 3. Задача про дерево – кістяк.

Математична модель і алгоритм розв'язання задачі про оптимальне дерево-кістяк.

Тема лекційного заняття 4. Задача про призначення.

Математична модель і алгоритм розв'язання задачі про призначення.

Тема лекційного заняття 5. Задача про максимальний потік.

Максимальний потік з джерела в стік для мережі заданої конфігурації. Принцип дії алгоритму для знаходження максимального потоку.

Змістовний модуль 3. Контрольна робота

Тема 1. Задачі для контрольної роботи вибирається згідно з приведених варіантів.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми
1	Задачі лінійного програмування
2	Постановка задачі лінійного програмуванняи та канонічна постановка задачі
3	Графічний метод розв'язання ЗЛП
4	Теоретичні засади СМ. Метод штучного базису (МШБ)
5	Двоїсті симплексні таблиці
6	Пакети прикладних програм реалізації та аналізу математичних моделей проблемних ситуацій
7	Цілочислові задачі лінійного програмування
8	Приклади розв'язування задач динамічного програмування

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Математичне програмування
2	Необхідність розробки та застосування методів математичного моделювання проблемних ситуаціях
3	Теоретичні засади двоїстості
4	Загальна характеристика методів розв'язування цілочислових задач лінійного програмування
5	Критерії оптимальності. Фундаментальна цінність моделі
6	Приклади розв'язування задач ДП
7	Особливості математичної постановки задач СП
8	Одноетапні задачі стохастичного програмування. Двохетапні задачі стохастичного програмування
9	Пакети прикладних програм реалізації та аналізу математичних моделей проблемних ситуацій

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов’язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї освітньої компоненти.

Під час оцінювання рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв’язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачі можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегль Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включно з планом, структурою основної частини тексту відповідно до плану, висновками та списком літератури, складеним відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально — залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, подана у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту освітньої компоненти, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки заіндивідуальне завдання є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролів. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для освітньої компоненти з формою контролю залік

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	
40	30	30	100

Шкала оцінювання індивідуального завдання

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2021 року), **дотримання норм доброчесності**)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2021 року), **дотримання норм доброчесності**)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкта та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2021 року), **дотримання норм доброчесності**)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкта та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, **дотримання норм доброчесності**)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкта роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, **дотримання норм доброчесності**)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	**A**	***відмінно***
82-89	**B**	***добре***
74-81	**C**	
64-73	**D**	***задовільно***
60-63	**E**	
35-59	**FX**	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за освітню компоненту від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми за змістовними модулями, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за темами відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення освітньої компоненти.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Дослідження операцій: навчальний посібник / О.О. Терентьєв, О.В. Доля, О.І. Баліна. – К.: Компрінт, 2020. – 116 с.:іл.

2. Дослідження операцій: методичні вказівки до виконання курсових робіт /Уклад. О.О. Терентьєв.– К.: КНУБА, 2020. – 24 с.

3. Дослідження операцій: методичні вказівки до виконання практичних робіт /Уклад. О.О. Терентьєв.– К.: КНУБА, 2020. – 23 с.

4. Основи математичних методів дослідження операцій/ Лавров Є.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А./ За ред Н.А. Клименко.-К.: ЦК "Компринт, 2015-452с.

Інформаційні ресурси

1. http://library.knuba.edu.ua
2. http://org2.knuba.edu.ua