

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Економіко-математичні методи і моделі

спеціальність	072 «Фінанси, банківська справа та страхування»
освітньо-професійна програма	«Фінансове управління бізнесом»
освітній ступінь	бакалавр
форма навчання	денна
розробник	Вельмагіна Наталя Олександрівна

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Економіко-математичні методи і моделі» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів сучасної теорії оптимізації та вміння застосувати їх до розв'язання широкого спектру прикладних задач на екстремум. Мета викладання навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» - сформувати у студентів цілісне уявлення про предмет; ознайомити з основними методами розв'язування екстремальних задач функцій однієї та багатьох змінних; виробити у студентів глибокі знання основ лінійного програмування та вміння застосовувати на практиці при дослідженні і розв'язанні конкретних задач.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			IV	
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105	
Аудиторні заняття, у т.ч:	36		36	
лекції	22		22	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	14		14	
Самостійна робота, у т.ч:	69		69	
підготовка до аудиторних занять	13		13	
підготовка до контрольних заходів	13		13	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які	13		13	

не викладаються на лекціях				
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» є формування у студентів системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів оптимізаційних економіко-математичних моделей.

Завдання дисципліни. Основними завданнями вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» є вивчення основних принципів та інструментарію постановки задач, побудови оптимізаційних економіко-математичних моделей, методів їх розв'язання, моделей теорії дослідження операцій; удосконалення навичок програмування в середовищі MS Excel з метою реалізації цих моделей на комп'ютері, аналіз математичних моделей з метою використання в економіці.

Пререквізити дисципліни. Успішне опанування курсу «Економіко-математичні методи і моделі» передбачає знання та навички з курсів «Математика для економістів», «Інформатика».

Постреквізити дисципліни. Знання, які бакалаври отримують під час вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі», будуть використані при вивченні дисциплін спеціальності, зокрема «Статистика», тощо.

Компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми в ході професійної діяльності у галузі фінансів, банківської справи та страхування або у процесі навчання, що передбачає застосування окремих методів і положень фінансової науки та характеризується невизначеністю умов і необхідністю врахування комплексу вимог здійснення професійної та навчальної діяльності.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12 Здатність працювати автономно.

СК4. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.

Заплановані результати навчання:

РН5. Володіти методичним інструментарієм діагностики стану фінансових систем (державні фінанси, у т.ч. бюджетна та податкова системи, фінанси суб'єктів господарювання, фінанси домогосподарств, фінансові ринки, банківська система та страхування).

РН6. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.

РН10. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання економічних даних, збирати та аналізувати необхідну фінансову інформацію, розраховувати показники, що характеризують стан фінансових систем.

РН14. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик фінансових систем, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

РН16. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

Методи навчання – практичний, наочний, словесний, робота з книгою.

Форми навчання – фронтальні, групові, індивідуальні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Теорія і методи оптимізації. Економіко-математичні моделі.					
Моделі і моделювання. Задачі оптимізації та їх основні властивості.	7	2	2		3
Задача оптимізації виробничого плану підприємства. Двоїстість в лінійному програмуванні.	7	2	2		3
Транспортна задача.	8	2	2		4
Задачі дискретної оптимізації.	5	2			3
Стохастичне програмування.	5	2			3
Нелінійне програмування.	7	2	2		3
Динамічне програмування.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 1	45	14	8		23
Змістовий модуль 2. Економіко-математичні моделі. Теорія ігор.					
Оптимальне планування фінансів.	9	2	2		5
Задачі багатокритеріальної оптимізації.	9	2	2		5
Теорія матричних ігор.	12	4	2		6
Разом за змістовим модулем 2	30	8	6		16
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	105	22	14		69

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Моделі і моделювання. Задачі оптимізації та їх основні властивості. Предмет, мета і зміст курсу. Основи побудови економіко-математичних моделей. Класифікація математичних моделей. Етапи процесу створення і моделювання математичної моделі на комп'ютері. Постановка задач аналізу і синтезу. Постановка загальної задачі математичного програмування. Класифікація задач математичного програмування.	2
2	Задача оптимізації виробничого плану підприємства. Двоїстість в лінійному програмуванні. Постановка задачі оптимізації виробничого плану підприємства. Математична модель задачі. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування (ЛП). Розв'язання задач ЛП в середовищі ЕТ. Основні теореми двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Практичне застосування теорем двоїстості	2
3	Транспортна задача. Постановка транспортної задачі. Математична модель задачі. Методи розв'язання транспортної задачі. Алгоритм послідовного поліпшення плану. Метод потенціалів. Розв'язання транспортної задачі в середовищі ЕТ. Виробничо-транспортна задача.	2
4	Задачі дискретної оптимізації. Цілочислове програмування. Задача про призначення. Види моделей задачі про призначення. Розв'язання задачі в середовищі ЕТ.	2
5	Стохастичне програмування. Загальні положення. Формування оптимального портфелю інвестиційних проектів в умовах ризику. Постановка задачі. Математичні моделі. Реалізація моделей в середовищі	2

	ЕТ.	
6	Нелінійне програмування. Загальні положення. Класичний метод визначення умовного екстремуму. Метод множників Лагранжа. Розв'язання задач НЛП в середовищі ЕТ.	2
7	Динамічне програмування. Загальна постановка задач динамічного програмування. Застосування методу до розв'язання задачі про найкоротший (найвигідніший) шлях. Задача реконструкції підприємства.	2
8	Оптимальне планування фінансів. Задача мінімізації цільового фонду. Задача максимізації доходу від інвестиції.	2
9	Задачі багатокритеріальної оптимізації. Основні поняття, постановка та розв'язання. Метод мінімального відхилення. Двокритеріальна задача про призначення.	2
10-11	Теорія матричних ігор. Задачі теорії ігор в умовах економічної конфліктності та невизначеності інформації. Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор. Матричні ігри двох осіб. Гра зі змішаними стратегіями. Геометрична інтерпретація гри 2×2. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Задача про розподіл ресурсів інвесторів між проектами.	4

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Задачі оптимізації та їх основні властивості.	2
2	Задача оптимізації виробничого плану підприємства. Двоїстість в задачах лінійного програмування.	2
3	Транспортна задача. Виробничо-транспортна задача.	2
4	Нелінійне програмування. Розв'язання задач НЛП в середовищі ЕТ.	2
5	Оптимальне планування фінансів. Задача мінімізації цільового фонду. Задача максимізації доходу від інвестицій.	2
6	Задачі багатокритеріальної оптимізації. Двокритеріальна задача про призначення. Метод мінімального відхилення.	2
7	Матричні ігри двох осіб. Гра зі змішаними стратегіями. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Задача про розподіл ресурсів інвесторів між проектами.	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	13
2	підготовка до контрольних заходів	13
3	виконання курсового проекту або роботи	-
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - Моделі і моделювання. Класифікація математичних моделей. - Транспортна задача. Види моделей транспортної задачі. - Оптимальне планування фінансів. Інтерпретація двоїстих оцінок. - Динамічне програмування. Розв'язання задачі про розподіл	13

	ресурсу. - Задачі багатокритеріальної оптимізації. Метод поступок. - Теорія матричних ігор. Геометрична інтерпретація гри 2×2 .	
5	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, практична перевірка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль №1 «Теорія і методи оптимізації. Економіко-математичні моделі» і змістовий модуль №2 «Економіко-математичні моделі. Теорія ігор».

Кожен змістовий модуль оцінюється з розрахунку 100 балів. Ця максимальна кількість балів може бути отримана, якщо всі практичні роботи виконані і захищені. За кожну роботу нараховуються бали з розрахунку максимально 100 балів.

Змістовий модуль №1. «Теорія і методи оптимізації. Економіко-математичні моделі»

- практична робота 1 «Математичні моделі задач оптимізації та їх розв'язання»;
- практична робота 2 «Двоїстість в задачах оптимізації»;
- практична робота 3 «Транспортна задача»;
- практична робота 4 «Задачі нелінійної оптимізації».

Змістовий модуль №2. «Економіко-математичні моделі. Теорія ігор»

- практична робота 5 «Задачі оптимального планування фінансів»;
- практична робота 6 «Задачі багатокритеріальної оптимізації»;
- практична робота 7 «Задачі теорії ігор».

Підсумкова оцінка за змістові модулі 1 і 2 визначаються як середньоарифметичне практичних робіт, які виконувались протягом змістових модулів.

Практична робота (максимальна кількість балів – **100**):

- оцінювання виконання роботи та її оформлення 60 балів:
 - 60 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів; практична робота виконана охайно;
 - 50-59 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; практичні розрахунки виконані, але порушена послідовність виконання завдання; не проведено аналіз результатів; практична робота виконана охайно;
 - 40-49 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки, але отримано в цілому правильні результати; аналіз результатів відсутній;
 - 30-39 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки, але отримано в цілому правильні результати; не проведено аналіз результатів; практична робота виконана неохайно;
 - 20-29 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки та порушена послідовність виконання завдання; не всі отримані результати є правильними; практична робота виконана неохайно;

- 10-19 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними; практична робота виконана неохайно;
- 1-9 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; всі отримані результати є неправильними; практична робота виконана неохайно;
- відповідь на теоретичні питання 40 балів (20 балів×2 питання):
 - 20 балів ставиться за змістовну, логічну, послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
 - 13-19 балів ставиться за змістовну, логічну, послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують уточнень;
 - 7-12 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання; в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
 - 1-6 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на питання, в представленій відповіді немає доказової бази, також відповідь має безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімум знань з дисципліни.

- екзамену (максимальна кількість балів – 100):

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять теоретичні і практичні запитання з вивченого матеріалу дисципліни. Білет містить 4 питання (2 теоретичних і 2 практичних завдання).

- відповідь на теоретичне питання 56 балів (28 балів×2 питання):
 - 28 балів ставиться за змістовну, логічну, послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
 - 20-27 балів ставиться за змістовну, логічну, послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують уточнень;
 - 10-19 ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання; в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
 - 1-9 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на питання, в представленій відповіді немає доказової бази, також відповідь має безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімум знань з дисципліни;
- виконання практичних завдань 44 бала (22 бала×2 питання):
 - 22 бала ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів; завдання виконана охайно;
 - 15-21 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання, але допущені помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати та проведено їх аналіз;
 - 8-14 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання, допущені помилки при виконанні практичних розрахунків або

порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати;

- 1-7 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середня між підсумковою оцінкою змістових модулів 1 та 2 та оцінкою екзамену.

11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом.
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрік та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 212 с
2. Бех О. В. Математичне програмування: навч. посіб. / О. В. Бех, Т. А. Городня, А. Ф. Щербак. – Львів: Магнолія-2006, 2014. – 200 с.
3. Дослідження операцій в економіці: підручник / за ред. І. К. Федоренко, О. І. Черняка. – Київ: Знання, 2007. – 558 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
4. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Підручник / Ю. П. Зайченко. – 7-ме вид., переробл. та допов. – Київ: Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.
5. Казарезов А. Я. Дослідження операцій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. освіти. Ч. 1. Математичне програмування / А. Я. Казарезов, Ю. Ю. Верланов; Миколаїв. держ. гуманіт. ун-т ім. П. Могили. – Миколаїв, 2003. – 83 с.
6. Мазаракі А. А. Математичне програмування в Excel: навч. посібник для студ. екон. спец. вузів

Допоміжна

1. Вітлінський В. В. Математичне програмування: навч.-метод. посіб. для сам. вивчення дисципліни / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – Київ: КНЕУ, 2001. – 248 с.

2. Дзюбан І. Ю. Методи дослідження операцій / І. Ю. Дзюбан, О. Л. Жиров, О. Г. Охріменко. – Київ : ІВЦ «Видавництво «Політехніка », 2005. – 108 с.

3. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах: навчальний посібник / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – Київ: Кондор, 2011. – 324 с.

Інтернет-ресурси

1. Прикладні економіко-математичні моделі // <http://surl.li/homog> -

2. Електронні підручники з математичного програмування [Електронний ресурс].

– Режим доступу : <http://www.is.svitonline.com/vcg/maternal.html#mathprog>

3. Віртуальний читальний зал ПДАБА. <http://surl.li/homok>

Розробник _____

(підпис)

(Наталя ВЕЛЬМАГІНА)

Гарант освітньої програми _____

(підпис)

(Тетяна ЗАГОРЕЛЬСЬКА)

Силабус затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1