

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан економічного факультету

_____ Діброва А.Д.
“ _____ ” _____ 2021 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри економічної кібернетики

Протокол №10 від 20 квітня 2021р.

Завідувач кафедри

_____ Жерліцин Д.М.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПІ «Підприємництво,
торгівля та біржова діяльність»

_____ (В.О. Яворська)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 07 «Управління та адміністрування»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

**Освітньо-професійна програма «Підприємництво, торгівля та біржова
діяльність»**

Економічний факультет

Розробник:

доцент кафедри економічної кібернетики, к.е.н., доцент Клименко Н.А.

**1. Опис навчальної дисципліни
«Економіко-математичні методи та моделі»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	07- Управління та адміністрування	
Спеціальність	076- Підприємництво, торгівля та біржова діяльність	
Освітня програма	Підприємництво, торгівля та біржова діяльність	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	75 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	3 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – набуття студентами фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок з питань постановки та розв’язування задач математичним інструментарієм, основ економіко-математичного моделювання і використання отриманих знань у практичних задачах у сфері підприємництва, торгівлі та біржової практики

Завдання – студенти повинні: засвоїти методологію побудови математичних моделей; вміти формулювати проблему на математичній мові; проводити економіко-математичний аналіз отриманих результатів і робити обґрунтовані висновки; освоїти необхідні програмні продукти для розв’язання задач; набутти навички практичного використання теоретичних знань у практичній діяльності у сфері фінансів підприємництва, торгівлі та біржової практики

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: теоретичні основи алгоритмів методів оптимізаційних методів
вміти: використовувати набуті теоретичні знання та практичні навички при побудові та реалізації основних економіко-математичних моделей для вирішення фінансових задач

Набуття компетентностей:

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду загальних та фахових компетентностей:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК 1. Критичне осмислення теоретичних засад підприємницької, торговельної та біржової діяльності.

СК 2. Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен показати певні програмні результати, а саме

ПРН1. Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

ПРН2. Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності.

ПРН4. Використовувати сучасні комп’ютерні і телекомунікаційні технології обміну та розповсюдження професійно спрямованої інформації у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності.

ПРН5. Організувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності.

ПРН12. Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи

Тема 1. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.

Засади лінійного програмування (ЛП).

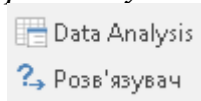
Вступ. Предмет та проблематика курсу. Його місце у формуванні сучасного спеціаліста у сфері фінансів підприємництва, торгівлі та біржової практики

Тема 2. Класичні методи оптимізації Геометрія ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Симплексний метод розв'язання ЗЛП.

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

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

***On-line калькулятори** для розв'язку лінійних оптимізаційних задач. Технологія розв'язку оптимізаційних та економетричних задач в середовищі Excel*



Тема 3. Розподільчі задачі. Транспортна задача *Економічний зміст розподільчих та логістичних задач. Постановка транспортної задачі та її математичні особливості. Методи побудови початкових планів. Практичні аспекти використання транспортних задач. Прикладні середовища для реалізації транспортних задач.*

Змістовий модуль 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі

Тема 4. Концептуальні аспекти математичного моделювання у сфері підприємництва, торгівлі та біржової практики

Вступ: предмет, метод та задачі курсу. Основна ідея та принципи математичного моделювання. Що входить в поняття “методи математичного моделювання”. Основні цілі викладання навчальної дисципліни. Коротка історична довідка створення навчальної дисципліни.

*Теоретичні основи бізнес-проекткування. Окремі класи об'єктів, процесів і явищ. Поняття відношення і операції. Поняття моделі. Етапи моделювання. Постановка задачі. Формалізація. Критерії оптимальності. Фундаментальна цінність моделі. Основи UML (**Unified Modeling Language**) — уніфікована мова моделювання*

Тема 5. Теорія двоїстості та оптимізаційний аналіз лінійних моделей у сфері підприємництва, торгівлі

Економічна суть теорії двоїстості. Основи ресурсної теорії. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Оцінка плану виробництва та статусу ресурсів у виробничій системі на основі побудови та реалізації пари двоїстих задач.

Тема 6. Математичне моделювання споживацького попиту

Поведінкові моделі. Формалізація споживацьких переваг. Формування функцій корисності споживачів. Формалізація поведінки споживача на ринку товарів. Оптимізаційні моделі формування споживацького вибору для формування добового меню споживання. Нелінійні моделі дослідження класів байдужості споживачів. Формування попиту, споживчого попиту, споживчого кошику.

Тема 7. Прикладні фінансові моделі для вирішення фінансових задач, обтяжених ризиком

Ризик у сфері підприємництва та біржової діяльності. Вимірювання ризику. Економіко-математичні моделі оптимізації грошово-кредитної системи: модель грошового мультиплікатора, модель грошової бази, модель оцінки впливу інфляційних процесів на динаміку % ставок. Оптимізаційні моделі інвестиційних стратегій на фондових біржах Основи вибору пріоритетних інвестиційних проектів. Суб'єктивізм Неймана-Моргенштерна в теорії ризиків.

Тема 8. Портфельна теорія

Оптимізація портфеля та характеристика сучасної портфельної теорії. Постановка задач. Економіко-математична модель Марковіца.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи													
Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.	14	2		2		10							
Геометрія ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Симплексний метод розв'язання ЗЛП.	18	2		6		10							
Розподільчі задачі. Транспортна задача	16	2		4		10							
Разом за змістовим модулем 1	48	6		12		30							
Змістовий модуль 2. Економіко-математичні моделі													
Концептуальні аспекти математичного моделювання у сфері підприємництва, торгівлі та біржової практики	8	1		2		5							
Теорія двоїстості та оптимізаційний аналіз лінійних моделей у сфері підприємництва, торгівлі	21	2		4		15							
Математичне моделювання споживацького попиту	9	2		2		5							
Прикладні фінансові моделі для вирішення фінансових задач, обтяжених ризиком	23	2		6		15							
Тема лекційного заняття 8. Портфельна теорія	13	2		6		5							
Разом за змістовим модулем 2	72	9		18		45							
Усього годин	120	15		30		75							

**4. Теми семінарських занять
(Відсутній вид робіт за навчальним планом)**

**5. Теми практичних занять
(Відсутній вид робіт за навчальним планом)**

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Симетрична та канонічна постаті задачі. Перетворення однієї постаті до іншої.	2
2.	Геометрія обмежень ЗЛП на площині. Цільова функція на площині, переваги та недоліки графічного методу Симплексний метод в середовищі Excel та On-line калькуляторів	2
3.	Формалізація прикладних задач діяльності підприємницьких, торговельних і біржових структур	4
4.	Постановка транспортної задачі та її математичні особливості. Метод потенціалів (МП) розв'язання ТЗЛП та його зв'язок з теорією двоїстості. Розподільчий метод	4
5.	Математичні моделі пари двоїстих задач (ПДЗ) в економіці.	2
6.	Аналіз лінійних моделей оптимізаційних. Ресурсна теорія для підприємницьких структур	4
7.	Оптимізаційна модель формування споживацьких переваг	2
8.	Ризик у сфері фінансового менеджменту. Вимірювання ризику.	2
9.	Економіко-математичні моделі оптимізації грошово-кредитної системи: теперішня, майбутня вартість грошей, процентні ставки	2
10.	Оптимізаційна модель формування інвестиційних пріоритетів	2
11.	Оптимізація портфеля та характеристика сучасної портфельної теорії. Постановка задач. Економіко-математична модель Марковіца.	2
12.	Ділова гра «Сформууй інвестиційну стратегію»	4
	Разом	30

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Класифікація задач математичного програмування .
2. Напрямки математичного програмування та їх характеристика.
3. Застосування задач МП у сферах фінансового менеджменту.
4. Загальна задача лінійного програмування. Її елементи.
5. Канонічні постаті задач лінійного програмування.
6. Як звести задачу лінійного програмування до канонічної форми?
7. Які є форми запису задач лінійного програмування?
8. Поясніть геометричну інтерпретацію задачі лінійного програмування.
9. Який розв'язок задачі лінійного програмування називається допустимим?
10. Поясніть, що називається областю допустимих планів.
11. Який план називається опорним?
12. Який опорний план називається не виродженим?
13. Які задачі лінійного програмування можна розв'язувати графічним методом?
14. За яких умов задача лінійного програмування з необмеженою областю допустимих планів має розв'язок?
15. Суть алгоритму графічного методу розв'язання задач лінійного програмування.
16. Для розв'язування яких математичних задач застосовується симплексний метод?
17. Суть алгоритму симплексного методу.
18. Сформулюйте умови оптимальності розв'язку задачі симплексним методом.
19. Перехід від загальної задачі ЛП до стандартної.
20. Геометрична інтерпретація задач ЛП у просторі n змінних ($n > 3$).
21. Геометрична інтерпретація задач ЛП у просторі 2-х змінних.
22. Геометрична інтерпретація задач ЛП у просторі 3-х змінних.
23. Властивість областей означення задач ЛП (опукла множина та її властивості).
24. Основні аналітичні властивості задач ЛП. (Теорема про існування розв'язку ЗЛП. Теорема про кутову точку. Поняття базисного розв'язку, опорного та оптимального планів.)
25. Ідея симплексного методу.
26. Як вибрати розв'язуючий елемент?
27. Опишіть економічну і математичну постановку класичної транспортної задачі.
28. Чим відрізняється транспортна задача від загальної задачі лінійного програмування?
29. Сформулюйте необхідну і достатню умови існування розв'язку транспортної задачі.
31. Які ви знаєте властивості опорних планів транспортної задачі?
32. Чим відрізняється відкрита транспортна задача від закритої?

33. Як перетворити відкриту транспортну задачу на закриту?
34. Які ви знаєте методи побудови опорного плану?
35. Що означає «виродження» опорного плану? Як його позбутися?
36. Назвіть етапи алгоритму методу потенціалів.
37. Як обчислюють потенціали?
38. Назвіть умови оптимальності транспортної задачі
39. Труднощі розв'язку задач нелінійного програмування.
40. Дайте економічну інтерпретацію прямої та двоїстої задач лінійного програмування.
41. Як визначити, що ресурс є дефіцитним (недефіцитним)?
42. Як визначити, що виробництво продукції є рентабельним (нерентабельним)?
43. Які передумови та основні завдання аналізу оптимального рішення на чутливість?
44. Що таке цінність додаткової одиниці i -го ресурсу?
45. Яку інформацію про чутливість оптимального рішення задачі ЛП можна отримати зі звіту за результатами та звіту по стійкості?
46. Які основні етапи розв'язування задач лінійного програмування в MS Excel?
47. В чому сенс використання символу \$ у формулах MS Excel?
48. Чому при введенні формул в комірки ЦФ і лівих частин обмежень в них відображаються нульові значення?
49. Яким чином в MS Excel задається напрям оптимізації ЦФ?
50. Які комірки екранної форми виконують ілюстративну функцію, а які необхідні для розв'язування задачі?
51. Поясніть загальний порядок роботи з вікном "Solver".
52. Яким чином можна змінювати, додавати, видаляти обмеження у вікні "Solver"?
53. Які повідомлення видаються в MS Excel у випадках: успішного розв'язування задачі ЛП; несумісності системи обмежень задачі; необмеженості ЦФ?
54. Поясніть сенс параметрів, що задаються у вікні "Solver".
55. Які особливості розв'язування в MS Excel цілочислових задач лінійного програмування?
56. Які особливості розв'язування в MS Excel двохіндексних задач лінійного програмування?
57. Які особливості розв'язування в MS Excel задач лінійного програмування з булевими змінними?
58. Яке практичне значення задач лінійного програмування?
59. Що таке граничні умови задачі?
60. Розв'язки яких задач можуть приймати тільки одне з двох значень: 0 або 1?
61. Сформулюйте поняття «модель» та «метод моделювання».
62. Охарактеризуйте основні етапи економіко-математичного моделювання.
63. Назвіть основні класифікаційні ознаки економіко-математичних моделей.
64. Назвіть основні прийоми формалізації економічних умов.

65. Основні принципи, що використовуються в моделюванні економіки. Їхня сутність.
66. Представити економіку, як об'єкт математичного моделювання.
67. Розкрити понятійний ланцюг: формалізація – модель – оптимальний план – адаптація розв'язку до конкретних умов.
68. Моделі. Переваги та недоліки математичного моделювання.
69. Споживач і система його переваг. Бюджетна множина. Функція корисності.
70. Товари – замітники. Граничні норми заміщення товарів. Еластичність заміщення товарів.
71. Класична аксіома поведінки споживача на ринку. Товари
72. Гіффіна в теорії споживчого попиту.
73. Моделювання споживацьких переваг
74. Поняття ризику. Причини виникнення ризику. Завдання ризик-менеджменту.
75. Моделювання інвестиційних пріоритетів
76. Алгоритм обчислення задачі оптимізації інвестиційних пріоритетів.
77. Портфельна теорія. Модель Марковіца. Формування інвестиційних стратегій.
78. Труднощі реалізації нелінійних оптимізаційних моделей

Приклади екзаменаційних білетів

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр Підприємництво, торгівля та біржова діяльність	Кафедра Економічної кібернетики 2019-2020 н. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4 з дисципліни Економіко-математичні методи та моделі	ЗАТВЕРДЖУЮ Зав. кафедри економічної кібернетики А.В. Скритник _____ 2020 р.
1. Тестове завдання (https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=217195 10 балів)			

2. Теоретичні питання (20 балів)

1. Ідея симплексного методу.
2. Ресурсна теорія. Пара подвійних задач. Основні економічні висновки

ЕКЗАМЕНАТОР



доц. Н.А. Клименко

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр Підприємництво, торгівля та біржова діяльність	Кафедра Економічної кібернетики 2019-2020 н. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БЛЕТ № 1 з дисципліни Економіко-математичні методи та моделі	ЗАТВЕРДЖУЮ Зав. кафедри економічної кібернетики А.В. Скрипник _____ 2020 р.
1. Тестове завдання (https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=217195 10 балів)			

2. Теоретичні питання (20 балів)

1. Основні поняття оптимізаційних методів. Класифікація оптимізаційних методів

2. Суть, постановка та основні обмеження моделі оптимізації споживацьких переваг

ЕКЗАМЕНАТОР



доц. Н.А. Клименко

8. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

- М1. Лекція (дискусія, проблемна)
- М2. Лабораторна робота
- М3. Он-лайн навчання

Та методи контролю:

- МК1. Тестування
- МК2. Контрольне завдання
- МК3. Розрахункова робота
- МК4. Екзамен

9. Форми контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання. У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

Поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання лабораторних завдань на комп'ютері згідно програми;

Підсумковий контроль: тестування

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБІП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс «Економіко-математичні методи і моделі» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2665>
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» для студентів освітньої програми «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 2021
3. Клименко Н.А. Практикум з дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі». [Навчальний матеріал] <http://elibrary.nubip.edu.ua/16953/>

12. Рекомендована література

Основна

1. Забуранна Л.В., Клименко Н.А., Попрозман Н.В., Попрозман О.І. Оптимізаційні методи та моделі: /Підручник, 2-е видання, доповнене Київ: Комприн, 2018, 419 с.
2. Попрозман Н.В., Клименко Н.А., Забуранна Л.В., Попрозман О.І. Математичні методи і моделі в аграрній та природоохоронній галузях. Навчальний посібник. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп». 2014, 292 с.
3. Забуранна Л.В., Попрозман Н.В., Клименко Н.А., Попрозман О.І. Моделювання та управління інноваційними процесами Підручник. Київ: ДП «Компринт», 2014 379 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. Київ: ЦК "Компринт", 2015. 452с. URL: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/593>
5. Вітлінський В.В. Моделювання економіки Нав. посібник. Київ: КНЕУ, 2003. 408 с.

6. Вітлінський В.В. та ін. Економічний ризик: ігрові моделі. Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2002. 446с.

Допоміжна .

1. Вовк В.М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посібник / В.М. Вовк, Л.М. Зомчак. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
2. Дацко М.В. Оптимізаційні методи і моделі : Практикум. / В.Б. Антонів, М.В. Дацко. Львів, Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 116 с.
3. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику. К., 1996. 199 с.
4. Барвінський А.Ф, Олексій І.Я, Крупка З.І. та ін. Математичне програмування. Львів: “Інтелект–Захід”, 2004. 446 с.
5. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування. Київ: КНЕУ, 2001. 248 с.
6. Вовк В.М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах: Монографія/ В.М. Вовк. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 584 с.
7. Бизнес-моделирование
Джон Э. Ханк, Дин У. Уичерн, Артур Дж. Райтс. URL:
<http://www.williamspublishing.com/Books/5-8459-0436-6.html>

13. Інформаційні ресурси

- 1.Каталог Національної бібліотеки імені В. І. Вернадського URL:
http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/EP/index.html
2. Каталог бібліотеки НУБІП України URL: http://irb.nubip.edu.ua/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=NUBIP&P21DBN=NUBIP&LNG
- 3.Електронний навчальний курс «Економіко-математичні методи і моделі» URL:
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2665>