

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра економічної кібернетики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан ФАМ
А. Д. Остапчук**

«_____» _____ 2021 р.

**«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри
економічної кібернетики
протокол №10 від “20” квітня
2021р.
Завідувач кафедри
_____ Жерліцин Д. М.**

**”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП “Маркетинг”
_____ Збарський В. К.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ**

**Галузь знань 07 Управління та адміністрування
Спеціальність 075 Маркетинг
Факультет аграрного менеджменту
Розробник: проф. каф. ЕК Н. В. Попрозман**

КИЇВ – 2021 р.

**Опис навчальної дисципліни
Економіко-математичне моделювання**

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Галузь знань	07 Управління та адміністрування
спеціальність	075 Маркетинг
освітня програма	Маркетинг
ОС	Бакалавр
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-
Форма контролю	іспит

Показники навчальної дисципліни для денної навчання

	денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	2	3
Семестр	3	5,6
Лекційні заняття	15	6
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30	8
Самостійна робота	45	76
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3	3

Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна направлена на опанування методів розв'язання задач оптимізації аграрного бізнесу.

Мета:

на основі вивчення навчальної дисципліни студент зможе використовувати теорію і чисельні методи розв'язку оптимізаційних задач з метою прийняття ефективних управлінських рішень в контексті фінансово-економічних, аграрних питань.

Задачі вивчення дисципліни:

- вивчити основні поняття математичного програмування та моделювання;
- засвоїти основи дослідження соціально-економічних питань оптимізаційними методами;
- приймати ефективні управлінські рішення на основі здобутого у результаті застосування ЕММ результату, оптимального плану.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класи задач, які розглядає математичне програмування та моделювання;
- метод аналізу ієрархій,
- метод дерево цілей;
- основні методи розв'язання оптимізаційних задач;
- моделі управління запасами, зокрема модель Уілсона,
- моделі запасів зі знижкою;
- модель планування дефіциту або модель, що включає штрафні санкції.

вміти:

- застосувати оптимізаційні методи і моделі як засіб пізнання, аналізу та прогнозування економічних систем аграрної сфери;
- проводити економіко-математичний аналіз отриманого оптимального плану;
- застосовувати отримані знання для моделювання задач аграрного бізнесу;

Програмні компетентності.

загальні компетентності (ЗК)	ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК5. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
фахові (спеціальні) компетентності (ФК)	СК9. Здатність використовувати інструментарій маркетингу в інноваційної діяльності.

3. Структура навчальної дисципліни
Економіко-математичне моделювання
для повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	л	п	лаб	інд	с.р.	усього	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи економіко-математичного моделювання.												
Тема 1. Вступ.	12	2		4		6	10	2				8
Тема 2. Класифікація задач та методи розв'язку оптимізаційних задач	12	2		4		6	10					10
Тема 3. Моделювання управлінських рішень в умовах невизначеності	12	2		4		6	10					10
Тема 4. Моделювання та візуалізація управлінських рішень	13	2		4		7	10					10
Разом за змістовим модулем 1	49	8		16		25	40	2				38
Змістовий модуль 2. Моделювання задач агробізнесу.												
Тема 5. Система моделей дослідження задач агробізнесу	17	3		6		8	18	2		2		14
Тема 6. Моделювання визначення запасів зі знижкою	12	2		4		6	18	2		2		14
Тема 7. Моделювання соціально- економічних процесів з урахуванням штрафних санкцій	12	2		4		6	16	2		4		10
Разом за змістовим модулем 2	41	7		14		20	52	6		8		38
Усього годин	90	15		30		45	90	6		8		76

Програма навчальної дисципліни ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.

Основи економіко-математичного моделювання (45 год.)

Тема 1. Теоретичні основи економіко-математичного моделювання (12 год.)

Математичні моделі в системі матеріальних і ідеальних моделей. Практичні завдання ЕММ, переваги та ризики застосування для дослідження задач агробізнесу. Етапи дослідження економічних процесів за допомогою економіко-математичного моделювання. Вибір програмного забезпечення розв'язку таких задач.

Тема 2. Класифікація задач та методи розв'язку оптимізаційних задач (12 год.)

Класифікація задач, характеристика кожного з напрямів моделювання та методів оптимізації. Класичні методи оптимізації. Опис задач нелінійного програмування. Методи безумовної оптимізації.

Тема 3. Моделювання управлінських рішень в умовах невизначеності (12 год.)

Метод аналізу ієрархій. Декомпозиція проблеми на більш прості складові частини і подальшому опрацювання послідовності міркувань особи, що приймає рішення, за парними порівняннями. У загальному вигляді ієрархія будується з вершини (мети чи цілей – з погляду проектування) через проміжні рівні (критерії, від яких залежать наступні рівні) до найнижчого рівня (котрий є переліком альтернатив – проектів).

Тема 4. Моделювання та візуалізація управлінських рішень (9 год.)

Метод Дерево рішень є графічним методом, що дозволяє пов'язати точки прийняття рішення, можливі стратегії, їх наслідки з можливими факторами, умовами зовнішнього середовища. Побудова дерева рішень починається з початкового рішення (ідеї), потім зображуються можливі дії і наслідки кожної дії (події), потім знову приймається рішення (вибір напрямку дії) і так до тих пір, поки всі логічні наслідки результатів не будуть вичерпані.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2.

Моделювання задач агробізнесу (45 год.)

Тема 5. Система моделей дослідження задач агробізнесу (15 год.)

Характеристика напрямів моделювання та економічного середовища функціонування об'єкту дослідження. Система моделей дослідження задач агробізнесу : моделювання виробничих систем у рослинництві, тваринництві, визначення виробничої структури і спеціалізації аграрних підприємств з урахуванням форми власності.

Тема 6. Моделювання визначення запасів зі знижкою (15 год.)

Задача визначення регламенту поставок та необхідного обсягу замовлення запасів належить до класу оптимізаційних задач управління обсягами сировини чи матеріальними ресурсами. Зокрема, мінімізації ризику призупинення діяльності у зв'язку з нестачею ресурсів, що обумовлено порушенням строків поставок або інтервалу поставок, особливості економічної поведінки системи при застосуванні моделі запасів зі знижкою.

Тема 7. Моделювання соціально-економічних процесів з урахуванням штрафних санкцій (15 год.)

Модель запасів, що враховує штрафні санкції. Виокремлюються випадки: попит на продукцію/сировину, що виник у період відсутності запасів залишається незадоволеним і, інший, вимоги, що надійшли в період відсутності сировини чи товару задовольняються, в першу чергу, при поповненні необхідного ресурсу.

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1.	Теоретичні основи економіко-математичного моделювання	4
Тема 2.	Класифікація задач та методи розв'язку оптимізаційних задач.	4
Тема 3.	Моделювання управлінських рішень в умовах невизначеності.	4
Тема 4.	Моделювання та візуалізація управлінських рішень.	4
Тема 5.	Моделювання задач агробізнесу.	4
Тема 6.	Моделювання визначення запасів зі знижкою	6
Тема 7.	Моделювання соціально-економічних процесів з урахуванням штрафних санкцій.	4
	Всього	30

5. Теми самостійних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1.	Теоретичні основи економіко-математичного моделювання	6
Тема 2.	Класифікація задач та методи розв'язку оптимізаційних задач.	6
Тема 3.	Моделювання управлінських рішень в умовах невизначеності.	6
Тема 4.	Моделювання та візуалізація управлінських рішень.	6
Тема 5.	Моделювання задач агробізнесу.	6
Тема 6.	Моделювання визначення запасів зі знижкою	8
Тема 7.	Моделювання соціально-економічних процесів, що включають штрафні санкції.	7
	Всього	45

7. Контрольні питання для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Основні прийоми моделювання.
2. В яких випадках використовують прийом “відображеної змінної”
3. Коли використовують метод сумування коефіцієнтів.
4. Який метод використовують для формалізації вимог сівозмін
5. Основні невідомі в задачі оптимізації розподілу мінеральних добрив.
6. Для яких задач аграрного сектору характерним є блочний вид матриці.
7. Які умови не враховують в моделі оптимізації структури посівних площ.
8. Класифікація моделей.
9. Метод аналізу ієрархій.
10. Метод Дерево рішень.
11. Основні задачі аграрного бізнесу.
12. Особливості дослідження умов функціонування аграрного бізнесу.
13. Які коефіцієнти використовують в моделях розподілу мінеральних добрив.
14. Який критерій оптимальності використовують при моделюванні виробничої структури агропідприємства.
15. Структура блочної матриці задачі.
16. Визначення економіко-математичної моделі.
17. Основні етапи моделювання.
18. Основні вимоги до економіко-математичних моделей.
19. Умовний поділ змінних економіко-математичної моделі.
20. Умовний поділ обмежень економіко-математичної моделі
21. Що передбачає процес моделювання.
22. Основні змінні в моделі оптимізації раціонів годівлі сільськогосподарських тварин.
23. Які показники доцільно обмежувати при моделюванні структури сільськогосподарського підприємства.
24. Які пакети використовують при реалізації економіко-математичних моделей.
25. Системне моделювання.
26. Імітаційне моделювання.
27. Стохастичне моделювання.
28. Динамічне моделювання.
29. Синергетика як сучасний підхід дослідження соціально-економічних процесів.
30. Теорія хаосу: суть і особливості економічного дослідження.

8. Методи навчання

Пояснювально - ілюстративний, метод демонстраційних прикладів, методи парної та групової роботи (Табл. 1)

Таблиця 1. Класифікація методів навчання

Засади	Групи методів	
	Найменування	характеристики
1. Джерело знань: слово образ досвід	Словесні Наочні Практичні	
2. Етапи навчання	Підготовка до вивчення нового матеріалу Вивчення нового матеріалу Закріплення вправ Контроль і оцінка	
3. Спосіб педагогічного керівництва	Пояснення педагога Самостійна робота	Керівництво: безпосереднє; опосередковане
4. Логіка навчання	Індуктивні Дедуктивні Аналітичні Синтетичні	
5. Дидактичні цілі	Організація навчальної діяльності Стимулювання і релаксація Контроль і оцінка	
6. Характер пізнавальної діяльності	Пояснювально-ілюстративні ("готові знання) Репродуктивні Проблемного викладу Частково-пошукові Дослідниць	Репродуктивні Продуктивні

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 практичних завдань на комп'ютері згідно програми;
- Підсумковий контроль: тестування

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1 100				Змістовий модуль 2 100				
T1 10	T2 10	T3 10	T4 10	T5 10	T6 10	T7 10	30	100
70								

T1, T2...T8 – теми змістових модулів.

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).

Шкала оцінювання: національна та ECTS.

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

11. Методичне забезпечення

1. Попрозман Н. В. Методичні вказівки з математичного програмування для студентів економічних спеціальностей ОС «Бакалавр». Частина 1. Лінійне програмування. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/2143>
2. Попрозман Н. В. Економічна кібернетика : методичні вказівки вивчення дисципліни «Економічна кібернетика» студентами ОС «Бакалавр». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/2145>

3. Попрозман Н. В. Економіко – математичне моделювання. Виконання розрахунків на персональному комп'ютері : методичні вказівки до вивчення дисципліни для студентів економічних спеціальностей ОС «Бакалавр» денної та заочної форм навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/2144>
4. Попрозман Н. В. Методичні вказівки з математичного програмування для студентів економічних спеціальностей. <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3099>
5. Попрозман Н. В. Методичні вказівки до вивчення дисципліни Оптимізаційні методи та моделі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3082>
6. Попрозман Н. В. Математичні методи і моделі в аграрній та природоохоронній галузях. Начальний посібник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3091>
7. Моделювання та управління інноваційними процесами: підручник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3077>
8. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3061>
9. Основи математичних методів дослідження операцій: навчальний посібник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/593>
10. Економічна кібернетика: вектори змін : монографія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/4679>
10. Формування стратегії соціально - економічного розвитку аграрного виробництва : монографія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/3972>

12. Рекомендована література

Основна:

1. Моделювання та управління інноваційними процесами: підручник / Н. В. Попрозман, Н. А. Клименко, Л. В. Забуранна, О. І. Попрозман. – К. : ЦП»Компринт». – 2019. – 379 с.
2. Оптимізаційні методи та моделі: підручник / Н. А. Клименко, Н. В. Попрозман, Л. В. Забуранна, О. І. Попрозман, С. В. Забуранний. - К. : ЦП»Компринт». – 2018. – 372 с.
3. Основи математичних методів дослідження операцій: навч. посіб.: / Є. А. Лавров, Н. А. Клименко, Л. П. Перхун, Н. В. Попрозман, В. А. Сергієнко / За ред. Н. А. Клименко. – К.: ЦП «Компринт», 2019. – 452 с.
4. Кадієвський В. А. Моделювання економіки: курс лекцій / В. А. Кадієвський, Ю. В. Загородній. – К.: Вид-во ДАСОА, 2015. – 214 с.
5. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.

6. Вітлінський В. В. Математичне програмування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2005. – 320 с.
7. Економічна кібернетика. Т.1. За заг. ред. В. Гейця. Донецьк : «Юго-Восток». – 2005. – 500 с.
8. Економічна кібернетика / О. Д. Шарапов, В. Д. Дербенцов, Д. Є. Семьонов. – К. : КНЕУ, 2005. – 231 с.
9. Економетрія : підручник / В. В. Здрюк, Т. Я. Лагоцький. – 2-ге вид., стер. – К. : Знання, 2014. – 541 с.
10. Вітлінський В.В. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Шарапов О.Д. та ін. – Київ: КНЕУ, 2008. – 534с.
11. Глухов В.В. Математические методы и модели для менеджмента / Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. – СПб.: 2020. – 480 с.
12. Наконечний С.І. Математичне програмування / Наконечний С.І., Савіна С.С. - К.: КНЕУ, – 449 с.

Інтернет-джерела

1. <http://www.biglibrary.ru/article/220>.
2. <http://6201.org.ua/load/71-1-0-468> (В.В.Вітлінський Моделювання економіки)
3. <http://risk.org.ua>.
4. <http://matmodelling.pbnet.ru/>.
5. http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2002/359_mat_progr.pdf
6. <http://ubooks.com.ua/books/000114/inx50.php>
7. <http://kneu.in.ua/view-details/2-uchebniki-kneu/4-2-kurs/24-nakonechniy-s.-i.-savina-s.-s.-matematichne-programuvannya-navch.-posib.html>.
8. <http://ua.booksee.org/book/630071><http://ua.booksee.org/book/630071>.
9. https://uk.wikipedia.org/wiki/Математичне_програмування.
10. «Енциклопедія кібернетики», відповідальний ред. В. Глушков, 2 тт., 1973, рос. вид. 1974;
11. Українська радянська енциклопедія : у 12 т. / гол. ред. М. П. Бажан ; редкол.: О. К. Антонов та ін. — 2-ге вид. — К. : Головна редакція УРЕ, 1974–1985.
12. Дослідження операцій: навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів / уклад.: Л. В. Галаєва, Н. А. Рогоза, Н. Г. Шульга. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2014. - 195 с. [Електронний ресурс] - http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/Galaeva_Doslidgennj%20operacij.pdf.
13. Основи математичних методів дослідження операцій: навчальний посібник / Є.А. Лавров, Н.А.Клименко, Л.П. Перхун, Н.В.Попрозман, В.А. Сергієнко / За ред. Н.А. Клименко. – Київ : ЦК «Компринт», 2015. - 752с. [Електронний ресурс] - http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/593/1/Klumenco_Osnovu_mat_metodiv_doslidg.pdf.
14. Стандарты управления рисками.

15. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручник . Ч. 1 / М. А. Мартиненко, О. М. Нецадим, В. М. Сафонов. - К. : , 2014. - 287 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: - http://dspace.nu%D0%86RN_Ch1.pdfbip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/641/1/Martinenko_TEOR_JMOV.

13. Інформаційні ресурси
з дисципліни «Економіко-математичне моделювання»
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1054>