

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки і  
робототехніки  
29 серпня 2019 р., протокол № 7  
Голова Вченої ради  
\_\_\_\_\_ Олексій ГРОМОВИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Економіко-математичні методи і моделі»**

Для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «бакалавр»  
спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа»  
освітньо-професійна програма «Готельно-ресторанна справа»  
факультет бізнесу та сфери обслуговування  
кафедра фізики та вищої математики

Робочу програму схвалено на засіданні  
кафедри фізики та вищої математики  
протокол від «28» серпня 2019 р. № 8  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Павло МОСКВІН

Гарант освітньо-професійної програми  
\_\_\_\_\_ Альона КЛИМЧУК

Розробник: старший викладач кафедри фізики та вищої математики Василь  
БОНДАРЧУК

Житомир  
2019 – 2020 н.р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань – 24 “Сфера обслуговування”	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність: 241 “Готельно-ресторанна справа”	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		2-й	
Індивідуальне завдання)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		16 год.	
		Практичні, семінарські	
		32 год.	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		72 год.	
		Індивідуальні завдання:	
Вид контролю:			
іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 60 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

*Мета дисципліни* – формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.

*Завдання дисципліни:*

- а) розвиток логічного та алгоритмічного мислення студентів;
- б) оволодіння студентами методами дослідження і розв’язання задач математичного програмування, економічного ризику, економетрії;
- в) вироблення у студента уміння застосовувати основні принципи та інструментарій, математичні знання у процесі постановки задач, побудови

економіко-математичних моделей, методів їх розв'язування та аналізу з метою використання в економіці.

Вивчення дисципліни базується на знаннях з математики, отриманих у середній та вищій школі.

При вивченні дисципліни у студента слід розвинути компетенції з основних положень:

- а) особливості та сфери застосування математичного програмування, економетрії, економічного ризику в економіці;
- б) економічна та математична постановка задач лінійного програмування;
- в) загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язання;
- г) двоїстість і економіко-математичний аналіз розв'язків лінійних моделей;
- д) транспортні задачі та сфери їх застосування;
- е) вибрані розділи математичного програмування, в тому числі цілочислове, нелінійне і дискретне динамічне програмування;
- ж) аналіз та управління ризиком в економіці;
- з) система показників кількісного оцінювання ступеня ризику;
- и) принципи побудови економетричних моделей, парна лінійна регресія;
- к) лінійні моделі множинної регресії;
- л) узагальнені економетричні моделі;
- м) економетричні моделі динаміки.

Результати, яких студент повинен досягти після вивчення курсу:

Студент повинен знати:

основний спектр задач лінійного програмування, відповідні постановки задач та математичні моделі;

стандартні методи розв'язання задач лінійного програмування – графічні методи та алгоритми симплексного методу;

основні теореми теорії двоїстості та методи економіко-математичного аналізу розв'язків для лінійних моделей;

основні методи розв'язання транспортних задач;

методи аналізу розв'язків в задачах нелінійного програмування з використанням теореми Куна-Такера та її наслідків;

моделі, принципи і алгоритми динамічного програмування для класу задач розподілу ресурсів;

прикладні економіко-математичних моделей задач цілочисельного, лінійного, дробово-лінійного, нелінійного програмувань;

методи аналізу та управління ризиком в економіці;

методи побудови економетричних моделей для моделювання, оптимізації і прогнозування в економіці.

Студент повинен вміти:

застосовувати методи економіко-математичного моделювання при вирішенні практичних задач оптимізації і прогнозування в економіці;

самостійно розширювати свої математичні знання, працювати з навчальною та науковою літературою.

Програмою передбачено: лекції, практичні заняття, самостійна робота, виконання розрахункової роботи, поточний контроль, іспит.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Математичне програмування

*Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.*

Роль і місце математики при вивченні соціально-економічних явищ виробничих процесів. Найважливіші напрямки удосконалювання планування керування - необхідність більш повного використання економіко-математичних методів і електронно-обчислювальної техніки в плануванні економіки. Історія виникнення і розвитку "Математичного програмування", "Теорії ризику" "Економетрії". "Математичне програмування" - один із розділів "Дослідження операцій" Класифікація і сфера застосування економіко-математичних моделей і методів. Поняття моделі. Економічна модель. Економіко-математична модель. Формалізація умов задачі. Вибір критерію оптимальності. Приклади економіко-математичних моделей.

*Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі*

Загальний випадок математичної постановки задачі оптимізації. Цільова функція, обмеження, граничні умови. Допустиме рішення. Незбалансовані плани. Оптимальне рішення. Критерій. Класифікація задач оптимізації. Задача про призначення та розподіл робіт. Транспортна задача. Дві постановки задачі розподілу ресурсів. Максимізація випуску продукції при заданих ресурсах. Мінімізація ресурсу при заданому об'ємі випуску продукції. ЕОМ (електронно-обчислювальна машина) в аналізі незбалансованих задач. Методи багатометричної оптимізації в процесах планування, управління і прийняття рішення. Суть методу послідовних поступок. Дві постановки задачі багато параметричної оптимізації. Максимізація об'єму при забезпеченні якості не нижче заданого значення. Максимізація якості при забезпеченні об'єму не менше заданого.

*Тема 3. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування.*

Основні поняття і визначення: припустиме, базисне, опорне, оптимальне рішення; поняття виродженості оптимального плану. Різні еквівалентні види і форми запису задачі лінійного програмування. Перехід від одного виду задачі до іншого. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування. Властивості рішень задачі лінійного програмування. Графічний метод рішення задачі лінійного програмування. Основна ідея, геометрична і алгебраїчна інтерпретація симплексного методу.

*Тема 4. Методи визначення початкового опорного рішення.*

Штучний базис. Розширена М-задача. Симплексна таблиця. Перехід до нового опорного плану. Обґрунтування вибору змінної, яку виводять з числа базисних, і визначення змінної, яка вводиться в базис. Умова оптимальності. Алгоритм симплексного методу. Симплексний метод зі штучним базисом. Двоїстий симплексний метод. Область застосування методів лінійного програмування в керуванні промисловістю. Приклад змістовної постановки задачі. Підготовка інформації для рішення задачі лінійного програмування симплексним методом на ЕОМ.

*Тема 5. Теорія двоїстості, двоїсті оцінки та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.*

Поняття подвійності. Симетричні і несиметричні двоїсті задачі. Економічна інтерпретація пари взаємно двоїстих задач. Основні теореми подвійності. Властивості двоїстих оцінок оптимального плану. Межі стійкості двоїстих оцінок. Стійкість оптимального плану. Використання пакетів прикладних програм (ППП) для після оптимізаційного аналізу рішення задачі. Область застосування після оптимізаційного аналізу ЗЛП у промисловості. Приклад постановки задачі після оптимізаційного аналізу рішення ЗЛП.

*Тема 6. Цілочислове програмування.*

Типи прикладних економічних задач дискретного програмування. Класифікація чисельних методів рішення. Методи відсікання. Перший алгоритм Гоморі. Побудова правильного відсікання. Комбінаторні методи дискретного програмування. Задачі комбінованого типу. Метод гілок і границь. Використання ППП для цілочисельного програмування. Область застосування і приклад постановки задачі цілочисельного програмування стосовно до промисловості.

*Тема 7. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.*

Загальні питання нелінійного програмування. Загальна задача нелінійного програмування. Обмеженість лінійних економічних моделей. Складності, що з'являються при дослідженні нелінійних моделей. Властивості опуклих функцій і множин. Опукле програмування. Множники Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Чисельні методи нелінійного програмування. Градієнтні методи. Метод найшвидшого спуску. Квадратичне програмування. Квадратична форма. Методи рішення задач квадратичного програмування. Сепарабельні задачі. Наближене рішення сепарабельних задач. Застосування ППП для рішення задачі нелінійного програмування. Область застосування і приклад постановки задачі нелінійного програмування стосовно до промисловості

## **Змістовий модуль 2. Теорія ризику**

*Тема 1. Аналіз та управління ризиком в економіці.*

Поняття ризику. Невизначеність. Умови ризику. Об'єкт, суб'єкт та джерела ризику. Узагальненні принципи аналізу ризику. Класифікації ризику. Якісний аналіз ризику. Кількісний аналіз ризику. Механізми стабілізації. Механізми зменшення ймовірності аварій або розмірів збитків. Механізм перерозподілу ризику.

*Тема 2. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.*

Загальний підхід до кількісної оцінки ризику в спектрі економічних проблем. Ризик в абсолютному відображенні. Відносні показники ризику. Ризик та нерівність Чебишева. Показники допустимого, критичного та катастрофічного ризиків. Оцінка ризику ліквідності. Коефіцієнти чутливості бета.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Кредитні модулі	Змістовні модулі	Кількість годин			
		Всього	Лекції	Практичні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
№1	<b>Модуль 1</b>				
	Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.	8	1	-	7
	Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі	10	1	4	5
	Тема 3. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування.	10	2	4	4
	Тема 4. Теорія двоїстості, двоїсті оцінки та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.	20	2	4	14
	Тема 5. Цілочислове програмування.	20	2	4	14
	Тема 6. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.	20	2	4	14
	Тема 7. Елементи теорії ігор.	12	2	4	6
	<i><b>Разом за змістовий модуль 1</b></i>		<b>100</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
№2	<b>Модуль 2</b>				
	Тема 1. Аналіз та управління ризиком в економіці.	10	2	4	4
	Тема 2. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.	10	2	4	4
	<i><b>Разом за змістовий модуль</b></i>		<b>20</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>72</b>

#### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Не передбачено навчальним планом	
2		
...		

#### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1</b>		
1	Задачі на вибір економіко-математичної моделі. Побудова оптимізаційних моделей.	2
2	Графічний метод для задач ЛП.	2
3	Симплексний метод для задач ЛП.	2

4	Економіко-математичний аналіз розв'язків з використанням теорії двоїстості в лінійних моделях.	2
5	Транспортна задача	2
6	Задачі цілочислового програмування.	4
7	Задачі нелінійного програмування	4
8	Задачі динамічного програмування	2
9	Задачі теорії ігор	4
Модуль 2		
1	Задачі на кількісне оцінювання ризику.	4
2	Задачі на аналіз ризику.	4
	Разом	32

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Не передбачено навчальним планом	
2		

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.	7
2	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	5
3	Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування.	4
4	Теорія двоїстості, двоїсті оцінки та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.	14
5	Транспортні задачі	4
6	Цілочислове програмування.	10
7	Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.	14
8	Задачі динамічного програмування, розподілу ресурсів	6
9	Аналіз ризику збитків.	4
10	Ризик у відносному виразі.	4
	Разом	72

### 9. Індивідуальні завдання

#### 10. Методи навчання

Словесні – лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія тощо; практичні – виконання вправ, практичні роботи, реферати, графічні роботи; проблемно-пошуковий; пояснювально-ілюстративний; репродуктивний.

## 11. Методи контролю

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів:  
поточного контролю;

виконання контрольних робіт;

виконання розрахунково-графічної роботи.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час поточного контролю.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння матеріалу, набуття практичних навичок виконання розрахунково-графічних робіт, уміння самостійно опрацювати довідниковий матеріал.

Результати поточного контролю вносяться до відомостей обліку поточної та підсумкової успішності.

Об'єктами поточного контролю є:

систематичність, активність та результативність роботи на практичних заняттях;

виконання модульних завдань;

виконання та захист завдань для самостійного опрацювання.

Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту. Завданням іспиту є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно розв'язувати задачі, використовувати накопичені знання.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий тест (екзамен)		Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2		100
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	
10	20	20	15	15	10	10	

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За національною шкалою		За шкалою ЖДТУ (в балах)
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку	
A	відмінно	зараховано	90-100
B	добре		82-89
C			74-81
D	задовільно		64-73
E			60-63



FX	незадовільно	незараховано	35-59
F			1-34

### 13. Методичне забезпечення

1. Математичне програмування. Методичні вказівки на прикладах виконання задач, програма, варіанти контрольних і розрахункових робіт (частина II). Для студентів економічних спеціальностей / Укл. Величко Д.О. Житомир, ЖІТІ, 1998р. – 91 с.

### 14. Рекомендована література

#### Основна література:

1. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с.
2. Крушевський А.В., Тимчук М.Ф. Математичне програмування в економіці та управлінні. Навчальний посібник – К.: ІММБ, 2001.- 108 с.
3. Крушевский А.В., Швецов К. И. Математическое программирование и моделирование в экономике: Учеб. пособие для вузов. — Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1979. -456 с.
4. Кузнецов Ю.Н. и др. Математическое программирование. Учеб. пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1976,1980.
5. Методические указания по курсу "МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ" для студентов-заочников инженерно-экономических специальностей / С.П. Онуфрийчук—Киев: КПИ, 1982.-Ч. 1-27с., 1983.-Ч. 2-50с.
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов втузов. В 2-х ч. Ч. I, — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Высш. шк., 1986, - 304с.
7. Сборник задач по математике для втузов. Ч. I. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для втузов. / Болгов В.А., Демидович Б.П., Ефимов А.В. и др. Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986 г.-464 с.
8. Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы - 1984.-608с.
9. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 4. Методы оптимизации. Уравнения в частных производных. Интегральные уравнения: Учеб. пособ. / Вуколов Э.А., Ефимов А.В., Земсков В.Н. и др.; Под ред. А.В. Ефимова. — М. Наука - Гл. ред. фнз.-мат.лит., 1990 - 304 с.
10. Івченко І.Ю. Економічні ризики: Навчальний посібник. – Київ: “Центр навчальної літератури”, 2004. – 304с.
11. Матвійчук А.В. Аналіз і управління економічним ризиком. Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 224 с.

12. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання. Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 312 с.
13. Машина Н.І. Економічний ризик і методи його вимірювання. Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с.
14. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. К – КНЕУ, 2000. 292 с.
15. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. – К.: ТОВ “Борисфен-М”, 1996. – 336с.

### **Додаткова література:**

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высшая школа, 1986.
2. Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях. — М: Наука - Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991- 448с.
3. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т 1-3.- М.: Мир,—1972.
4. Беллман Р. Динамическое программирование, — М.: Иностран. лит., 1960.
5. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач: Учеб. пособие для вузов. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.-552 с.
6. Гасс С. Линейное программирование. — М.: Физматгиз, 1967.
7. Гершгорн А.С. Математическое программирование и его применение в экономических расчетах. — М.: Экономика,1968.
8. Гранберг А.Г. Математическое моделирование социалистической экономики. — М.: Экономика, 1978.
9. Гольштейн Е.Г., Юдин Д.Б. Новые направления в линейном программировании — М.: Сов. радио, 1966.
10. Данциг Д. Линейное программирование, его применение и обобщение. — М.: Прогресс, 1968.
11. Зайченко Ю.П. Исследование операций. — К.: Вища школа, 1979,1980.
12. Зуховицкий С.И., Авдеев Л.И. Линейное и выпуклое программирование. — М.: Наука, 1967.
13. Кабак А.Ф., Суворовский А.Л. Математическое программирование — К.: УМК ВО, 1992.
14. Калихман И.Л. Линейная алгебра и программирование. — М.: Высшая школа, 1967, 1969.
15. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. — М.: Высшая школа, 1975.
16. Карманов В.Г. Математическое программирование: Учеб. пособие. — М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986,-288 с.
17. Карпелевич Ф.И. и Садовский Л.Е. Элементы линейной алгебры и линейного программирования. — М.: Физматгиз, 1963; М.: Наука, 1965, 1967.
18. Ляшенко И.Н. Линейное и нелинейное программирование. — К: Вища школа, 1975.
19. Математика и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. — М.: Экономика, 1971.

20. Матряшин Н.П., Макеев В.К. Математическое программирование. — Харьков: высш. шк., 1978.
21. Математические методы исследования операций / Ю.М. Ермольев, И.И. Ляшко, В.С. Михалевич и др. — Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1979. -312 с.
22. Програма, методичні вказівки й тематика контрольних робіт з курсу "МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ" для бакалаврів з економіки заочної форми навчання. / С.І. Наконечний, Т.П. Романюк, Т.А. Терещенко — Київ: КДЕУ, 1993.-57с.
23. Солодовников А.С. Введение в линейную алгебру и линейное программирование. — М.: Просвещение, 1966.
24. Степанюк В.В, Методи математичного програмування. К.: Вища школа, 1977-272 с.
25. Терехов Л.Л. и др. Математические методы и модели в планировании. — К.: Вища школа, 1981.
26. Юдин Д.Б., Гольштейн Е. Г. Задачи и методы линейного программирования. — М.: Сов. радио, 1964.
27. Юдин Д.Б., Юдин А.Д. Экстремальные модели в экономике, — М.: Экономика, 1979.-288 с.
28. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Экспертные оценки в принятии плановых решений. М., «Экономика», 1976. – 79 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки ЖДТУ, Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33), Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек .

Інституційний репозитарій ЖДТУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).