

Міністерство освіти і науки України
Київський національний торговельно-економічний університет
Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

спост. № 1 від 31.08.2017

Директор

К. Д. Гурова



**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ**

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА

освітній ступінь	бакалавр
галузь знань	29 «Міжнародні відносини»
спеціальність	292 «Міжнародні економічні відносини»
спеціалізація	«Міжнародний бізнес»

Харків-2017

Автор, старший викладач
кафедри прикладної
математики та інформаційних
технологій

І. В. Зміївська

Програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, протокол № 1 від 27.08.2017 р.

Зав. кафедри прикладної
математики та інформаційних
технологій

М. С. Синєкоп

Програму розглянуто методичною комісією факультету економіки та управління, протокол № 1 від 28.08.2017 р.

Голова методичної комісії
факультету економіки та
управління

О. М. Гавриш

Експерт, канд. екон. наук,
доцент, доцент кафедри
міжнародних економічних
відносин та фінансів

І. В. Колупаєва

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач кафедри
міжнародних економічних
відносин та фінансів

І. В. Колупаєва

Заступник директора з
науково-педагогічної роботи

А. В. Катаєв

Вступ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» складені науково-педагогічними працівниками ХТЕІ КНТЕУ на підставі галузевого стандарту вищої освіти з підготовки бакалаврів спеціальності 292 «Міжнародні економічні відносини» галузі знань 29 «Міжнародні відносини», спеціалізації «Міжнародний бізнес» призначені для студентів усіх форм навчання.

Програма підготовлена відповідно до структурно-логічної схеми навчального процесу та вимог кваліфікаційних характеристик відповідного напрямку підготовки.

Робоча програма складена відповідно навчальному плану групи та програми.

Предметом вивчення дисципліни є методологія та інструментарій побудови і розв'язування задач економіко-математичного моделювання із застосуванням комп'ютерної техніки.

Програма передбачає набуття студентами теоретичних знань з питань економіко-математичного моделювання та практичних навичок з побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей. Програма висвітлює значення дисципліни «Економіко-математичне моделювання» в системі освітніх знань.

Дисципліна «Економіко-математичне моделювання» орієнтована на базові теоретичні та практичні знання, сформовані при вивченні таких курсів, як: «Міжнародні економічні відносини», «Міжнародна торгівля».

Теми, з яких складається курс «Економіко-математичне моделювання»:

1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.
2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.
3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.
4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.
5. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику.
6. Аналіз та управління ризиком в економіці.
7. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.
8. Лінійні моделі множинної регресії.

Мета, завдання та результати вивчення дисципліни (компетентності), її місце у навчальному процесі

1.1. **Метою** дисципліни «Економіко-математичне моделювання» є формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.

1.2. В результаті вивчення курсу «Економіко-математичне моделювання» у студентів повинні бути сформовані основні поняття економіко-математичного моделювання; випрацювані навички використання економіко-математичного моделювання у професійній діяльності, постановки інформаційних задач і аналізу інформації у своїй професійній сфері. Цей курс сприяє активізації самостійної роботи студентів, самовдосконаленню та відповідності їх професійного рівня потребам ринку праці.

1.3. Основними **завданнями** дисципліни є: теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців із таких питань:

- вивчення основних принципів та інструментарію постановки задач побудови економіко-математичних моделей,
- методів їх розв’язування та аналізу з метою використання в економічній діяльності.
- опанування методів побудови та оцінювання параметрів економіко-математичних моделей;
- набуття практичних навичок застосування комп’ютерної техніки з метою автоматизації економічних розрахунків.

1.4. У результаті вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання» студенти повинні:

знати:

- оптимізаційні економіко-математичні моделі;
- задачі лінійного програмування та методи їх розв’язування;
- теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач;
- цілочислове програмування;
- нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем;
- аналіз та управління ризиком в економіці;
- систему показників кількісного оцінювання ступеню ризику;
- принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійну регресію;
- лінійні моделі множинної регресії.

вміти:

- розв’язувати задачі лінійного програмування симплекс-методом,
- розв’язувати задачі безумовної нелінійної оптимізації;
- розв’язувати задачі умовної нелінійної оптимізації методом Лагранжа;
- будувати лінійні моделі парної та множинної регресії;
- оцінювати адекватність параметрів побудованих регресійних моделей;
- застосовувати побудовані регресійні моделі у процесах прогнозування.

Знання, отримані при вивченні курсу, можуть бути використані в процесі написання курсової та дипломної робіт та професійній діяльності.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 29 «Міжнародні відносини»	Вибіркова	Вибіркова
	Спеціальність: 292 «Міжнародні економічні відносини»		
	Спеціалізація: «Міжнародний бізнес»		
Кількість тем – 8		Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання. Розв’язання професійно орієнтованих завдань засобами інформаційних технологій		4-й	1-й, 2-й
		Семестр	
		Загальна кількість годин: 180 год.	7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: – аудиторних – 4 год. – самостійної роботи студента – 8 год. Тижневих годин для заочної форми навчання: – аудиторних – 4 год. – самостійної роботи студента – 56 год.		Освітній ступінь: бакалавр	Лекції
	28 год.		10 год.
	Практичні		
	28 год.		6 год.
	Семінарські		
	Самостійна робота		
	124 год.		164 год.
Індивідуальні завдання (консультації): 2 год.			
Вид контролю: письмовий екзамен			

2. Зміст тем дисципліни

Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі

Моделювання як метод наукового пізнання. Економіко-математичні методи й моделі, їх класифікація. Принципи побудови економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Загальна постановка задачі лінійного програмування. Приклади задач лінійного програмування в економіці.

Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування

Геометричне рішення задачі лінійного програмування. Алгоритм графічного методу. Приклад рішення задачі графічним методом. Основні теореми лінійного програмування. Симплексний метод рішення задачі лінійного програмування. Алгоритм симплекс-методу. Приклад застосування симплекс-методу.

Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач

Двоїстість у лінійному програмуванні. Теореми двоїстості. Властивості двоїстих оцінок. Аналіз розв'язків спряжених економіко-математичних задач. Рішення задачі лінійного програмування в Excel.

Тема 4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем

Задача безумовної оптимізації. Задача умовної оптимізації. Метод множників Лагранжа.

Тема 5. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику

Ризики й показники їхнього вимірювання. Аналіз інвестиційних проектів. Технологія імітаційного моделювання

Тема 6. Аналіз та управління ризиком в економіці

Основні підходи щодо управління ризиком. Елементи теорії портфеля. Елементи математичної статистики, що використовуються у теорії портфеля. Очікувана доходність і ризик портфельних інвестувань. Типові додатки з теорії портфеля. Найпростіший портфель. Вирішення протиріччя «прибутковість-ризик». Задача Марковица.

Тема 7. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія

Структура моделі та основні припущення при її побудові. Специфікація моделі. Парна лінійна регресія. Оцінювання параметрів моделі. Дисперсійний аналіз. Адекватність побудованої моделі. Прогнозування на основі парної лінійної регресії.

Тема 8. Лінійні моделі множинної регресії

Загальна модель багатофакторної лінійної регресії. Матричний підхід до багатофакторної лінійної регресії. Аналіз дисперсій. Верифікація моделі. Прогнозування за допомогою багатофакторної регресійної моделі.

3. Структура дисципліни та розподіл годин за темами (тематичний план).

4.1. Денна форма навчання.

Назва теми	Кількість годин						Форми контролю
	Усього годин / кредитів	з них					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота студентів	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.	16	2				14	Опитування усне
Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування	29	6		8		15	Опитування усне. Розрахункове завдання
Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	17	2				15	Опитування усне
Тема 4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	19	2		2		15	Опитування усне. Розрахункове завдання
Тема 5. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику	23	4		4		15	Опитування усне. Розрахункове завдання
Тема 6. Аналіз та управління ризиком в економіці	21	4		2		15	Опитування усне. Розрахункове завдання
Тема 7. Принципи побудови	25	4		6		15	Опитування усне. Розрахункове завдання

Назва теми	Кількість годин						Форми контролю
	Усього годин / кредитів	з них					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота студентів	
1	2	3	4	5	6	7	8
економетричних моделей. Парна лінійна регресія							вс завдання
Тема 8. Лінійні моделі множинної регресії	30	4		6		20	Опитування усне. Розрахункове завдання
Всього семестр	180	28		28		124	
Підсумковий контроль – письмовий екзамен							

4.2. Заочна форма навчання.

Назва теми	Кількість годин						Форми контролю
	Усього годин / кредитів	з них					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота студентів	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.	17	1				16	Опитування усне
Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування	26	1				25	Опитування усне
Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	26	1				25	Опитування усне
Тема 4. Нелінійні оптимізаційні моделі	21	1				20	Опитування усне

[illegible]

4. Тематика та зміст лекційних, семінарських, практичних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів.

5.1. Денна форма навчання.

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента: - год	Оцінювання у балах
1	2	3	4
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – давати визначення понять «математичного моделювання»; – характеризувати економічну інформацію; – характеризувати етапи економіко-математичного моделювання; – визначати основні оптимізаційні економіко-математичні моделі.	Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2]. Додатковий: [5-7].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 1.	14	10
	Лекція № 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі План лекції: 1. Моделювання як метод наукового пізнання. 1.1. Економіко-математичні методи й моделі, їх класифікація. 1.2. Принципи побудови економіко-математичних моделей. 1.3. Етапи економіко-математичного моделювання. 2. Загальна постановка задачі лінійного програмування. 3. Приклади задач лінійного програмування в економіці.	2	5
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – визначати суть геометричного рішення задачі лінійного програмування; – давати оцінку економічної інформації; – вміти моделювати	Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 3]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 2, 3, 4. Підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 1, 2, 3, 4.	15	5

1	2	3	4
елементи економічної інформації.	Лекція № 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування План лекції: 1. Геометричне рішення задачі лінійного програмування. 1.1. Алгоритм графічного методу. 1.2. Приклад рішення задачі графічним методом. 2. Основні теореми лінійного програмування. 3. Симплексний метод рішення задачі лінійного програмування. 3.1. Алгоритм симплекс-методу. 3.2. Приклад застосування симплекс-методу.	2	5
	Лекція № 3. Розподіл ресурсів підприємства задача лінійного програмування та методи її розв'язування План лекції: 1. Алгоритм розв'язування. 1. Приклад рішення задачі.	2	
	Лекція № 4. Транспортна задача лінійного програмування та методи її розв'язування План лекції: 1. Алгоритм розв'язування. 1. Приклад рішення задачі.	2	
	Практичне заняття № 1. Розподіл ресурсів підприємства Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести аналіз результатів.	2	
	Практичне заняття № 2. Транспортна задача Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести аналіз результатів.	2	
	Практичне заняття № 3. Задача про призначення Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести аналіз результатів.	2	

1	2	3	4
	Практичне заняття № 4. Розташування персоналу Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести аналіз результатів.	2	
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати теореми двоїстості; – знати основні властивості двоїстих оцінок; – давати аналіз розв'язків спряжених економіко-математичних задач.	Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 5.	15	5
	Лекція № 5. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач План лекції: 1. Двоїстість у лінійному програмуванні. 2. Теореми двоїстості. 3. Властивості двоїстих оцінок. 4. Аналіз розв'язків спряжених економіко-математичних задач.	2	5
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – характеризувати нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем; – знати алгоритм методу множників Лагранжа; – будувати нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.	Тема 4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 6. Підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 5.	15	5
	Лекція № 6. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем План лекції: 1. Задача безумовної оптимізації. 2. Задача умовної оптимізації. Алгоритм методу множників Лагранжа.	2	5

1	2	3	4
	Практичне заняття № 5. Нелінійні оптимізаційні моделі Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести аналіз результатів.	2	
Модуль 2. Стохастичні моделі			
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати технологію імітаційного моделювання в середовищі Excel; – визначати систему показників кількісної оцінки ступеня ризику; – проводити аналіз інвестиційних проектів.	Тема 5. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 7, 8. Підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 6, 7.	15	5
	Лекція № 7. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику План лекції: 1. Ризики й показники їхнього вимірювання. 2. П'ять спрощених ситуацій прийняття рішення.	2	5
	Лекція № 8. Аналіз інвестиційних проектів План лекції: 1. Аналіз інвестиційних проектів 2. Технологія імітаційного моделювання в середовищі Excel.	2	
	Практичне заняття № 6. Розрахунок сучасної величини грошових потоків і оцінка ефективності інвестиційного проекту за допомоги MS Excel. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Розрахувати сучасну величину грошових потоків.	2	
	Практичне заняття № 7. Виконати оцінку ефективності інвестиційного проекту за допомоги фінансових функцій MS Excel. Питання до заняття: 1. Завантажити програму	2	

1	2	3	4
	MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Розрахувати сучасну величину грошових потоків. 4. Оцінити ефективність інвестиційного проекту за допомоги фінансових функцій MS Excel.		
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – визначати основні підходи щодо управління ризиком; – характеризувати елементи теорії портфеля; – вирішувати протиріччя «прибутковість-ризик».	Тема 6. Аналіз та управління ризиком в економіці		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 9, 10. Підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 8.	15	5
	Лекція № 9. Аналіз та управління ризиком в економіці План лекції: 1. Основні підходи щодо управління ризиком. 2. Елементи теорії портфеля. 3. Очікувана доходність і ризик портфельних інвестувань.	2	5
	Лекція № 10. Типові додатки з теорії портфеля План лекції: 1. Найпростіший портфель. 2. Вирішення протиріччя «прибутковість-ризик». Задача Марковица.	2	
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати принципи побудови економетричних моделей; – визначати структуру	Практичне заняття № 8. Задача Марковица Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести аналіз результатів.	2	
	Тема 7. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу	15	5

1	2	3	4
моделі та основні припущення при її побудові; – прогнозувати на основі парної лінійної регресії.	лекції № 11, 12. Підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 9, 10, 11.		
	Лекція № 11. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія План лекції: 1. Структура моделі та основні припущення при її побудові. 1.1. Специфікація моделі. 2. Парна лінійна регресія. 2.1. Оцінювання параметрів моделі. 2.2. Дисперсійний аналіз. 2.3. Адекватність побудованої моделі. 2.4. Прогнозування на основі парної лінійної регресії.	2	5
	Лекція № 12. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія План лекції: 1. Структура моделі та основні припущення при її побудові. 1.1. Специфікація моделі. 2. Парна лінійна регресія. 2.1. Оцінювання параметрів моделі. 2.2. Дисперсійний аналіз. 2.3. Адекватність побудованої моделі. 2.4. Прогнозування на основі парної лінійної регресії.	2	
	Практичне заняття № 9. Побудова моделі на основі парної лінійної регресії. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель.	2	5
	Практичне заняття № 10. Прогнозування на основі парної лінійної регресії засобами MS Excel. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести прогнозування за допомоги MS Excel.	2	

1	2	3	4
	Практичне заняття № 11. Контрольна робота. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Виконати варіант контрольної роботи.	2	
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати алгоритм побудови загальної моделі багатофакторної лінійної регресії; – прогнозувати за допомогою багатофакторної регресійної моделі; – будувати лінійні моделі множинної регресії.	Тема 8. Лінійні моделі множинної регресії		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 13, 14. Підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 12, 13, 14.	20	5
	Лекція № 13. Лінійні моделі множинної регресії План лекції: 1. Загальна модель багатофакторної лінійної регресії. 2. Матричний підхід до багатофакторної лінійної регресії. Аналіз дисперсій. Верифікація моделі.	2	5
	Лекція № 14. Прогнозування за допомогою багатофакторної регресійної моделі План лекції: 1. Загальна модель багатофакторної лінійної регресії. 2. Прогнозування за допомогою багатофакторної регресійної моделі у середовищі MS Excel.	2	
	Практичне заняття № 12. Проведення кореляційного та регресійного аналізу за допомоги MS Excel. Однофакторна модель. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати одно факторну модель. 3. Провести кореляційний та регресійний аналізу за допомоги MS Excel.	2	5
	Практичне заняття № 13. Проведення кореляційного та регресійного аналізу за допомоги	2	

1	2	3	4
	MS Excel. Багатофакторна модель. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати багатофакторну модель. 3. Провести кореляційний та регресійний аналізу за допомоги MS Excel.		
	Практичне заняття № 14. Контрольна робота. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Виконати варіант контрольної роботи.	2	5
Разом		180	100
Підсумковий контроль – письмовий екзамен			

5.2. Заочна форма навчання.

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента: - год	Оцінювання у балах
1	2	3	4
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – давати визначення понять «математичного моделювання»; – характеризувати економічну інформацію; – характеризувати етапи економіко-математичного моделювання; – визначати основні оптимізаційні економіко-математичні моделі.	Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2]. Додатковий: [5-7].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 1.	16	10
	Лекція № 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі План лекції: 1. Моделювання як метод наукового пізнання. 1.1. Економіко-математичні методи й моделі, їх класифікація. 1.2. Принципи побудови економіко-математичних моделей. 1.3. Етапи економіко-математичного моделювання. 2. Загальна постановка задачі	1	5

1	2	3	4
	лінійного програмування. 3. Приклади задач лінійного програмування в економіці.		
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – визначати суть геометричного рішення задачі лінійного програмування; – давати оцінку економічної інформації; – вміти моделювати елементи економічної інформації.	Тема 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 3]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 1.	25	5
	Лекція № 1. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування План лекції: 1. Геометричне рішення задачі лінійного програмування. 1.1. Алгоритм графічного методу. 1.2. Приклад рішення задачі графічним методом. 2. Основні теореми лінійного програмування. 3. Симплексний метод рішення задачі лінійного програмування. 3.1. Алгоритм симплекс-методу. 3.2. Приклад застосування симплекс-методу.	1	5
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати теореми двоїстості; – знати основні властивості двоїстих оцінок; – давати аналіз розв'язків спряжених економіко-математичних задач.	Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 2.	25	5
	Лекція № 2. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач План лекції: 1. Двоїстість у лінійному програмуванні. 2. Теореми двоїстості. 3. Властивості двоїстих оцінок. 4. Аналіз розв'язків спряжених економіко-математичних задач.	1	5
Студент після вивчення теми має	Тема 4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем		

1	2	3	4
володіти такими компетенціями: – характеризувати нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем; – знати алгоритм методу множників Лагранжа; – будувати нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 2.	20	5
	Лекція № 2. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем План лекції: 1. Задача безумовної оптимізації. 2. Задача умовної оптимізації. Алгоритм методу множників Лагранжа.	1	5
Модуль 2. Стохастичні моделі			
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати технологію імітаційного моделювання в середовищі Excel; – визначати систему показників кількісної оцінки ступеня ризику; – проводити аналіз інвестиційних проектів.	Тема 5. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 3.	18	5
	Лекція № 3. Система показників кількісної оцінки ступеня ризику План лекції: 1. Ризики й показники їхнього вимірювання. 2. Аналіз інвестиційних проектів. 3. Технологія імітаційного моделювання в середовищі Excel. 4. П'ять спрощених ситуацій прийняття рішення.	2	5
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – визначати основні підходи щодо управління ризиком; – характеризувати елементи теорії	Тема 6. Аналіз та управління ризиком в економіці		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 4.	20	5

1	2	3	4
портфеля; – вирішувати протиріччя «прибутковість- ризик».	Лекція № 4. Аналіз та управління ризиком в економіці План лекції: 1. Основні підходи щодо управління ризиком. 2. Елементи теорії портфеля. 3. Очікувана доходність і ризик портфельних інвестувань. 4. Типові додатки з теорії портфеля. 4.1. Найпростіший портфель. 4.2. Вирішення протиріччя «прибутковість-ризик». Задача Марковица.	2	5
Студент після вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати принципи побудови економетричних моделей; – визначати структуру моделі та основні припущення при її побудові; – прогнозувати на основі парної лінійної регресії.	Тема 7. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 5, підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 1.	20	5
	Лекція № 5. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія План лекції: 1. Структура моделі та основні припущення при її побудові. 1.1. Специфікація моделі. 2. Парна лінійна регресія. 2.1. Оцінювання параметрів моделі. 2.2. Дисперсійний аналіз. 2.3. Адекватність побудованої моделі. 2.4. Прогнозування на основі парної лінійної регресії.	1	5
	Практичне заняття № 1. Прогнозування на основі парної лінійної регресії. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати модель. 3. Провести прогнозування за допомоги MS Excel.	2	5
Студент після	Тема 8. Лінійні моделі множинної		

1	2	3	4
вивчення теми має володіти такими компетенціями: – знати алгоритм побудови загальної моделі багатофакторної лінійної регресії; – прогнозувати за допомогою багатофакторної регресійної моделі; – будувати лінійні моделі множинної регресії.	регресії		
	Список рекомендованих джерел: Основний: [1, 2, 4]. Додатковий: [5-7]. Інтернет-ресурси: [8].		
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції № 5, підготовка до практичного заняття, відпрацювання результатів практичного заняття № 2, 3.	20	5
	Лекція № 5. Лінійні моделі множинної регресії План лекції: 1. Загальна модель багатофакторної лінійної регресії. 2. Матричний підхід до багатофакторної лінійної регресії. Аналіз дисперсій. Верифікація моделі. 3. Прогнозування за допомогою багатофакторної регресійної моделі.	1	5
	Практичне заняття № 2. Проведення кореляційного та регресійного аналізу за допомоги MS Excel. Однофакторна модель. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати одно факторну модель. 3. Провести кореляційний та регресійний аналізу за допомоги MS Excel.	2	
	Практичне заняття № 3. Проведення кореляційного та регресійного аналізу за допомоги MS Excel. Багатофакторна модель. Питання до заняття: 1. Завантажити програму MS Excel. 2. Побудувати багатофакторну модель. 3. Провести кореляційний та регресійний аналізу за допомоги MS Excel.	2	10
Разом		180	100
Підсумковий контроль – письмовий екзамен			

5. Контроль та критерії оцінювання знань студентів

Для визначення рівня успішності студентів використовується система комплексної діагностики знань, орієнтована на стимулювання систематичної аудиторної та самостійної роботи. Запровадження системи передбачає підвищення зацікавленості студентів у вивченні навчального матеріалу, дає можливість об'єктивно оцінити їх знання. При оцінюванні знань студентів використовується 100-бальна система, яка ґрунтується на Положенні про оцінювання результатів навчання студентів ХТЕІ КНТЕУ.

Оцінювання результатів навчання студентів в інституті здійснюється за 100-бальною шкалою, яка переводиться відповідно в національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F). Відповідність шкал оцінювання показано в таблиці. Таблиця оцінок ЄКТС дозволяє прозоре тлумачення та конвертацію оцінок з однієї системи або країни в іншу, і, отже, вона враховує рівень академічної успішності усіх осіб, які навчаються. Ця таблиця прозоро встановлює співвідношення між різними системами оцінок, так само, як і між різними культурами в Європейському просторі вищої освіти та за його межами.

Таблиця

Таблиця відповідності шкали оцінювання ХТЕІ КНТЕУ
та шкали ЄКТС

Оцінка за шкалою ХТЕІ КНТЕУ (бали)	Оцінка за шкалою ЄКТС
90-100	A
82-89	B
75-81	C
69-74	D
60-68	E
35-59	FX
1-34	F

Шкала ЄКТС ґрунтується на рейтингу студентів у складі потоку/курсу: – студентам, які повністю оволоділи програмою навчальної дисципліни на творчому рівні, можуть дати відповіді на всі питання курсу, опанували рекомендовану літературу, виставляють оцінку **A**.

При цьому оцінку – 100 балів (за шкалою ХТЕІ КНТЕУ), як виняток, можуть отримати тільки студенти, які, крім відмінних знань за програмою дисципліни, виявили активність в науково-дослідній роботі за тематикою курсу, стали призерами студентських олімпіад, виступали на конференціях тощо.

Студентам, які оволоділи програмою навчальної дисципліни на творчому рівні, проте у відповідях допустили неточності, ставлять оцінку **B**;

– студентам, які в основному оволоділи програмою навчальної дисципліни на продуктивному рівні, проте у відповідях допускають несуттєві помилки, ставлять оцінку **C**;

– студентам, які показали задовільні результати оволодіння навчальною програмою дисципліни на репродуктивному рівні й при відповідях допускають помилки, ставлять оцінку **D**;

– студентам, які виявили мінімально достатній рівень знань з дисципліни, необхідний для продовження навчання, вивчили основні терміни курсу та орієнтуються в матеріалі базового підручника, ставлять оцінку **E**;

– студенти, які за результатами вивчення дисципліни отримали незадовільні оцінки **FX** або **F**, повинні додатково виконати індивідуальні завдання для підвищення рівня своїх знань і повторно перескласти підсумковий контроль.

6. Список рекомендованих джерел

Основний

1. Бережна Л. В. Економіко-математичні моделі в зовнішньоекономічній діяльності : навчальний посібник для студентів економічних напрямів підготовки / Л. В.Бережна, О. І. Снитюк. – Київ : Кондор-Видавництво, 2016. –386 с.

2. Валяшек В. Б. Навчальний посібник з курсу «Оптимізаційні методи та моделі» для спеціальностей «Облік і аудит», «Фінанси і кредит», «Маркетинг», «Економічна кібернетика» / В. А. Кривень, В. Б. Валяшек, Л. І. Цимбалюк, Г. В. Козбур. – Тернопіль : видавництво «Тернопільський національний технічний університет», 2015. – 83 с.

3. Журавчак Л. М. Дослідження операцій. Лабораторний практикум : навчальний посібник / Л. М.Журавчак, О. О. Нитребич. – Львів : Видавництво «Львівської політехніки», 2016. – 112 с.

Додатковий

4. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: навчальний посібник. – 2-ге видання, виправлене. – Київ : ВД «Професіонал», 2005. – 264 с.

5. Катренко А. В. Дослідження операцій : підручник. – Львів : «Магнолія плюс», 2004. – 549 с.

6. Лещінський О. Л. Економетрія : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. Л. Лещінський, В. В. Рязанцева, О. О. Юнькова. – Київ : МАУП 2003. – 208 с.

7. Наконечний С. І. Математичне програмування : навчальний посібник / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : КНЕУ, 2003. – 452 с.

Інтернет ресурси

8. Державна служба статистики [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> – Станом на 01.09.2017. – Назва з екрану.