

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"  
Заступник керівника  
(проректор з науково-педагогічної роботи)  
  
Микола АФАНАСЬЄВ



ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ ТА МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ  
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки,  
07 Управління та адміністрування  
Спеціальність 051 Економіка,  
071 Облік і оподаткування,  
075 Маркетинг,  
076 Підприємство, торгівля та біржова діяльність  
Освітній рівень перший (бакалаврський)  
Освітня програма Міжнародна економіка, Маркетинг, Міжнародна торгівля  
Облік і аудит

Вид дисципліни базова  
Мова викладання, навчання та оцінювання українська

Завідувач кафедри вищої математики  
та економіко-математичних методів



Людмила МАЛЯРЕЦЬ

Харків  
2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**  
Заступник керівника  
(проректор з науково-педагогічної роботи)

---

Микола АФАНАСЬСВ

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ ТА МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ**  
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *05 Соціальні та поведінкові науки,  
07 Управління та адміністрування*

Спеціальність *051 Економіка,  
071 Облік і оподаткування,  
075 Маркетинг,  
076 Підприємство, торгівля та біржова діяльність*

Освітній рівень *перший (бакалаврський)*

Освітня програма *Міжнародна економіка, Маркетинг, Міжнародна торгівля  
Облік і аудит*

Вид дисципліни *базова*

Мова викладання, навчання та оцінювання *українська*

Завідувач кафедри вищої математики  
та економіко-математичних методів

Людмила МАЛЯРЕЦЬ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*  
Протокол № 1 від 20.08.2020 р.

Розробники:

Малярець Л.М., д. е. н., проф. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*,  
Лебедева І. Л., канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*

**Лист оновлення та перезатвердження  
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

## Анотація навчальної дисципліни

Сучасному етапу розвитку економіки притаманний високий рівень її формалізації. В умовах стрімкого зростання значення аналітичних досліджень в управлінні соціально-економічними процесами майбутнім економістам потрібна ґрунтовна математична підготовка, що давала б можливість застосовувати математичний інструментарій до розв'язання широкого кола проблем у сфері їх професійної діяльності. Економіко-математичні методи є тим інструментом дослідження економічних систем і процесів різної складності, що дозволяє отримувати достовірну інформацію щодо характеристик економічних процесів та явищ. Навчальна дисципліна «Дослідження операцій та методи оптимізації» є базовою дисципліною циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки студентів і вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців з усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання. У процесі вивчення дисципліни «Дослідження операцій та методи оптимізації» студент отримує загальні знання та навички, які має можливість застосовувати під час подальшого вивчення дисциплін економічного спрямування, у практичній діяльності, а також у науково-дослідній роботі. Тісний зв'язок цієї дисципліни з іншими дисциплінами математичного й економічного спрямування сприяє формуванню у студентів загального наукового світогляду з питань економіки. Програма розроблена з урахуванням вимог системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, що рекомендована Європейською кредитно-трансферною системою (ЄКТС).

**Метою навчальної дисципліни:** є формування у студентів компетентностей теорії та практики застосування математичних інструментів дослідження операцій та оптимізаційних методів і моделей у побудові і використанні різних типів економіко-математичних оптимізаційних моделей для розв'язання конкретних завдань в економіці, їх реалізації на комп'ютері.

### Характеристика навчальної дисципліни

Курс	2
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	іспит

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Вища математика	Статистика
Теорія ймовірностей та математична статистика	Економіко-математичні методи і моделі і їх реалізація на комп'ютері
Інформатика	Методи прийняття управлінських рішень
	Економетрика
	Економічний аналіз

### Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Знання, вміння та навички щодо побудови математичних моделей та використання методів лінійного програмування для розв'язання оптимізаційних задач в економіці	Здатність виконувати постановку та формалізацію оптимізаційних задач. Класифікувати й розробляти моделі задач лінійного програмування, визначати оптимальний план задачі лінійного програмування та досліджувати його стійкість щодо зміни параметрів моделі.

<b>Компетентності</b>	<b>Результати навчання</b>
	Розв'язувати багатокритеріальні задачі транспортного типу. Знати основні методи розв'язання цілочислових задач та особливості застосування цих методів
Знання, вміння та навички щодо розв'язання задач економічного змісту за допомогою методів квадратичного програмування та дробово-лінійного програмування, а також теорії ігор	Здатність застосовувати математичної моделі квадратичного та дробово-лінійного програмування. Розв'язувати реальні задачі нелінійного програмування з використанням методу множників Лагранжа. Здатність застосовувати елементи теорії ігор для розв'язання задач в умовах ризику. Здійснювати оптимізацію багатокрокових процесів динамічного програмування
Знання, вміння та навички щодо застосування методів мереженого планування і управління, моделей управління запасами та систем масового обслуговування	Здатність здійснювати класифікацію систем масового обслуговування. Проводити аналіз мережених графіків. Будувати детерміновані та стохастичні моделі управління запасами

### **Програма навчальної дисципліни Перелік тем лекційних занять**

**Змістовий модуль 1. Основні поняття математичного моделювання економічних систем. Методи лінійного програмування. Цілочислове програмування**  
**Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні методи й моделі**  
**Тема 2. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язання**  
**Тема 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач**  
**Тема 4. Транспортна задача**  
**Тема 5. Цілочислове програмування**

**Змістовий модуль 2. Методи нелінійного та динамічного програмування. Теорії ігор. Системи масового обслуговування та управління запасами**  
**Тема 6. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем**  
**Тема 7. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі концепції теорії ігор**  
**Тема 8. Динамічне програмування**  
**Тема 9. Методи мереженого планування і управління**  
**Тема 10. Моделі управління запасами**  
**Тема 11. Моделі систем масового обслуговування**

Перелік практичних / лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

### **Методи навчання та викладання**

Методи, що застосовуються під час викладання навчальної дисципліни «Дослідження операцій та методи оптимізації», спрямовані на формування компетентностей, які визначені за кожною темою навчальної дисципліни. Під час лекцій, практичних та лабораторних занять передбачається використання пояснювально-ілюстративного, репродуктивного методів із застосуванням елементів проблемного викладу, дискусій, а також дослідницького та евристичного методів. З метою активізації та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності

студентів застосовуються презентації (під час лекцій), а також індивідуальна дослідницька робота (самостійна творча робота), результатом якої є написання наукової статті.

### Порядок оцінювання результатів навчання

ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання. Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів під час вивчення навчальної дисципліни враховує види занять, що згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, а також виконання студентами самостійної роботи. Оцінювання сформованих у студентів компетентностей здійснюється за накопичувальною 100- бальною системою. Контрольні заходи містять:

поточний контроль, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять та лабораторних робіт і оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, становить 35 балів);

підсумковий/семестровий контроль, що здійснюють у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

**Поточний контроль** включає оцінювання студентів під час:

лекцій – у формі колоквіумів (протягом семестру студенти пишуть два колоквіуми – максимальна кількість балів за обидва колоквіуми – 14);

практичних занять – у формі завдань письмових контрольних робіт на практичних заняттях (протягом семестру студенти виконують три письмові контрольні роботи – максимальна кількість балів за три контрольні роботи – 18);

лабораторних занять – у формі компетентнісно-орієнтованих завдань (протягом семестру студенти виконують лабораторні роботи, які є складовими двох компетентнісно-орієнтованих завдань, максимальна кількість балів за виконання двох компетентнісно-орієнтованих завдань – 12);

самостійної роботи:

у формі домашніх завдань (протягом семестру студенти виконують п'ять домашніх завдань – максимальна кількість балів за виконання п'яти домашніх завдань – 8);

у формі творчої роботи (протягом семестру студенти виконують одну творчу роботу – максимальна кількість балів – 8).

**Підсумковий контроль** знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей. Кожен екзаменаційний білет складається із 5 практичних ситуацій (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових і професійних завдань та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної “Відомості обліку успішності”.

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімум можлива кількість балів за поточний контроль упродовж семестру – 35 та мінімум можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів,

отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: “60 і більше балів – зараховано”, “59 і менше балів – не зараховано”; та заноситься у “Відомість обліку успішності” з навчальної дисципліни.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведеною в таблиці “Шкала оцінювання: національна та ЄКТС”. Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці “Рейтинг-план навчальної дисципліни”.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C	задовільно	
64 – 73	D		
60 – 63	E	незадовільно	не зараховано
35 – 59	FX		
1 – 34	F		

### Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 1. Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні методи й моделі	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 1. Оптимізаційні економіко-математичні методи й моделі	–	–
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою	–	–
Тема 2	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 2. Задачі лінійного програмування та методи їх розв’язування	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1. Задачі лінійного програмування та методи їх розв’язування. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач	Компетентнісно-орієнтовне завдання №1 (частина 1)	2
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	–	–
		Розв’язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №1		

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 3	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 3. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування	Письмова контрольна робота	6
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	1
	Виконання домашнього завдання			
Тема 4	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 4. Транспортна задача	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 2. Транспортна задача	Компетентнісно-орієнтовне завдання №1 (частина 2)	2
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №2	–	–
	Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №2			
Тема 5	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 5. Цілочислове програмування	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 3. Цілочислове програмування. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	–	–
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2
	Виконання домашнього завдання			
Тема 6	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 6. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	Колоквіум	7
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 3. Цілочислове програмування	Компетентнісно-орієнтовне завдання №1 (частина 3)	2
	<b>Самостійна робота</b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №3	–	–
	Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №3			



Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 7	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 7. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі концепції теорії ігор	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 4. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі теорії ігор	Письмова контрольна робота	6
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2
Тема 8	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 8. Динамічне програмування	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 4. Теорія ігор. Аналіз та управління ризиком в економіці на базі концепції теорії ігор	Компетентнісно-орієнтовне завдання №2 (частина 1)	2
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №4	–	–
Тема 9	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 9. Методи мереженого планування і управління	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 5. Динамічне програмування. Методи мереженого планування і управління	–	–
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2
Тема 10	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 10. Моделі управління запасами	–	–
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Динамічне програмування. Моделі управління запасами	Компетентнісно-орієнтовне завдання №2 (частина 2)	2
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Підготовка до презентації самостійної творчої роботи. Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №5	Самостійна творча робота	8

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 11	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 11. Моделі систем масового обслуговування	–	–
	Практичне заняття	Практичне заняття 6. Моделі управління запасами. Моделі систем масового обслуговування	Письмова контрольна робота	6
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	1
	<b>Аудиторна робота</b>			
	Лекція	Лекція 12. Підсумкова лекція	Колоквіум	7
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. Моделі систем масового обслуговування	Компетентнісно-орієнтовне завдання №2 (частина 3)*	2
	<b>Самостійна робота</b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи № 6	–	–
			Іспит	40
			Разом	100

\* Бали за компетентнісно-орієнтовані завдання №1 та №2 студенти накопичують в процесі виконання лабораторних робіт

### Рекомендована література

#### Основна

1. Малярець Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації : практикум у 2-х ч. Частина 1 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 169 с.
2. Малярець Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації : практикум у 2-х ч. Частина 2 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 161 с.
3. Дослідження операцій та методи оптимізації: методичні рекомендації і завдання до виконання контрольних робіт для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. Л. М. Малярець, О. В. Мінєнкова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 44 с.
4. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха ; пер. с англ. – 7-е изд. – М. : ИД «Вильямс», 2005. – 912 с.

#### Додаткова

5. Егоршин А. А. Математическое программирование : учеб. пособ. / А. А. Егоршин, Л. М. Малярец. – Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2003. – 240 с.

6. Єгоршин О. О. Математичне програмування : підручник / О. О. Єгоршин, Л. М. Малярець. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2006. – 438 с.
7. Збірник вправ з навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для студентів усіх галузей знань усіх форм навчання / укл. Л. М. Малярець, Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 88 с.
8. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання». Навчально-практичний посібник / Л. М. Малярець, П. М. Куликов, І. Л. Лебедева та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 136 с
9. Лебедева І. Л. Економіко-математичні моделі на базі транспортної задачі : навч. посіб. / І. Л. Лебедева, Г. К. Снурнікова, Л. О. Норік. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2007. – 160 с.
10. Лебедева І. Л. Лабораторний практикум з оптимізаційних методів та моделей навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» : навчальний посібник / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 216 с.
11. Лебедева І. Л. Розв'язання завдань з навчальної дисципліни "Оптимізаційні методи і моделі" у середовищі MS Excel – 2010. Навчально-практичний посібник / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 220 с.
12. Малярець Л. М. Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.
13. Малярець Л. М. Сучасні оптимізаційні методи в середовищі MatLab: навчальний посібник. Малярець Л. М., Резнік Є.В., Сінкевич Б.В. Ч.1., Ч 2., Харків: Вид. ХНЕУ, 2011. – 360 с., 356.
14. Мур Дж. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Дж. Мур, Л. Р. Уедерфорд ; пер. с англ. – 6-е изд. – М. : ИД «Вильямс», 2004. – 1024 с.
15. Сборник задач по учебной дисциплине «Экономико-математические методы и модели» для студентов - иностранцев отрасли знаний 0305 «Экономика и предпринимательство» всех форм обучения / Сост. Л. М. Малярец, Э. Ю. Железнякова, Л. А. Норик – Харьков: Изд. ХНЭУ, 2012. - 142 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

16. Ukrstat.org – публікація документів Державної Служби Статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу : [https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/Arhiv\\_u/01/Arch\\_Ukr\\_.htm](https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_Ukr_.htm)
17. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
18. Дослідження операцій та методи оптимізації: опорний конспект [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2190#section-2>
19. Методичні рекомендації до виконання завдань для самостійної роботи [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2190#section-2>
20. Сайт персональних навчальних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2190>  
<https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=833>