

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ,  
ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА ФІНАНСІВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-  
наукового інституту ЗНУ



(підпис)

Н.Г. Метеленко  
(ініціали та прізвище)

« 26 » серпня 2021 р.

**ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ**  
**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки бакалавра

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності **051 Економіка**

освітньо-професійна програма «**Інформаційна економіка**»

**Укладач Глушевський В.В.**, доктор економічних наук, доцент, професор кафедри  
інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри інформаційної  
економіки, підприємництва та фінансів  
Протокол № 1 від «26» серпня 2021 р.  
Завідувач кафедри

(підпис)

В.В. Глушевський  
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
Інженерного навчально-наукового  
інституту ЗНУ  
Протокол № 1 від «26» серпня 2021 р.  
Голова науково-методичної ради ІННІ ЗНУ

(підпис)

Т.А. Шарапова  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
з навчально-методичним відділом

(підпис)

О.В. Митченко  
(ініціали, прізвище)

2021 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки	Кількість кредитів – 3	<b>Обов'язкова</b>	
Спеціальність: 051 Економіка	Загальна кількість годин – 90	<b>Цикл дисциплін:</b> Професійної підготовки спеціальності	
		<b>Семестр:</b>	
Освітньо-професійна програма: Інформаційна економіка	Змістових модулів – 6	<b>Лекції</b>	
		28 год.	8 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		14 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
48 год.	78 год.		
Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 12	<b>Вид підсумкового семестрового контролю:</b> екзамен	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» здобувачам економіко-управлінської вищої освіти є:

– надання студентам ґрунтовних теоретичних знань та розвиток у них прикладних практичних навичок із застосування оптимізаційних методів і моделей для системного пошуку та наукового обґрунтування економічної доцільності й кількісного оцінювання ефективності прийнятих управлінських рішень;

– розвиток у студентів абстрактного й критичного мислення під час вербального опису економічних процесів і об'єктів, практичних навичок аргументованого відстоювання власної точки зору при виборі вигляду й структури їх математичних моделей, навичок ефективної усної й письмової комунікації під час логічного структурування, оформлення й прилюдного захисту аналітичних звітів, вдосконалення загальних і професійних цифрових компетентностей з використання стандартних офісних програмних засобів (Excel, Word, Power Point тощо).

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» є такі:

– усвідомити принципи побудови оптимізаційних математичних моделей економічних та управлінських задач до формалізованого опису перебігу економічних, соціально-економічних, логістичних, маркетингових та інших

техніко-економічних і виробничих бізнес-процесів підприємств, фінансових і банківських установ, органів державної влади, фірм;

– ознайомитися з оптимізаційними методами та технічними прийомами розв'язування економічних та управлінських задач з урахуванням математичного вигляду їх моделей для пошуку оптимальних розв'язків і проведення їх економіко-математичного аналізу із застосуванням інформаційних технологій і прикладних програмних продуктів;

– набути вмінь оцінювання ефективності виробничих планів підприємств та пошуку «прихованих» резервів щодо їх покращення, визначення раціональних обсягів запасів виробничих, фінансових та інших ресурсів, які застосовуються у бізнес-процесах підприємств, обґрунтування економічної доцільності (або хибності) щодо надання цінкових знижок на асортиментний ряд підприємства в умовах дестабілізуючого впливу внутрішніх і зовнішніх чинників;

– виробити аналітичні навички будувати модельний комплекс для виявлення, оцінювання й прогнозування ризиків підприємницької діяльності та проведення системного аналізу ефективних управлінських рішень, який складає ядро інформаційно-аналітичних систем автоматизованої підтримки управління різними економічними агентами та їх бізнес-процесами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі результати навчання (знання, уміння тощо) та компетентності:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p><b>Загальні компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</li> <li>– ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>– ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>– ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>– ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</li> </ul> <p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– СК 4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.</li> <li>– СК 6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.</li> <li>– СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.</li> </ul>	<p><b>Методи:</b></p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, демонстрація, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі індивідуальні та групові завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти, публічний виступ).</p>

1	2
– СК 11. Здатність обґрунтовувати економ. ріш-я на основі	Авторський метод (створення

<p>розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.</p> <p>– СК14. Здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.</p> <p>СК 18. Навички використання пакетів прикладних програм, прикладного комп'ютерного програмного забезпечення, спеціалізованих цифрових сервісів для вирішення задач аналізу і синтезу соціально-економічних, математичних, інформаційних та інших складних систем.</p>	<p>«штучної» конкуренції серед студентів для отримання додаткових балів за активність, креативність, оригінальність підходів щодо виконання нестандартних завдань та завдань підвищеної складності).</p>
<p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p>– ПРН 4. Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем.</p> <p>– ПРН 5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами.</p> <p>– ПРН 6. Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності.</p> <p>– ПРН8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.</p> <p>– ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.</p> <p>– ПРН 15. Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні.</p> <p>– ПРН 17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в однієї або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.</p> <p>– ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.</p> <p>– ПРН 20. Оволодіти навичками усної та письмової професійної комунікації державною та іноземною мовами.</p> <p>– ПРН 21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.</p> <p>– ПРН 30. Застосовувати міждисциплінарні методи дослідження на стику економіки, менеджменту, математики, інформатики та інших наук і відповідні прикладні інформаційні та комунікаційні системи й технології для вирішення завдань інформатизації управлінської діяльності економічних систем.</p>	<p><b>Методи контролю і самоконтролю</b> (усний, письмовий, програмований, ситуаційно-практичний, «зворотного зв'язку» із застосуванням ІКТ).</p> <p><b>Контрольні заходи:</b></p> <p>– теоретичне тестування за змістовим модулем;</p> <p>– виконання письмових практичних завдань лабораторного практикуму, проблемно-орієнтованих кейсів за змістовим модулем, есе;</p> <p>– екзамен.</p>

**Міждисциплінарні зв'язки.** Курс «Оптимізаційні методи і моделі» спирається на результати навчання та компетентності, набуті студентами після вивчення, зокрема, таких дисциплін: «Мікроекономіка», «Математичні основи економіки», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Інформаційні технології в управлінні економічними системами» та «Основи математичної логіки». Набуті при вивченні цієї дисципліни результати навчання та компетентності необхідні студентам для подальшого опанування, зокрема, дисциплінами «Теорія систем і системний аналіз в інформаційній економіці», «Прикладні задачі логістики», «Методи мережевого планування та управління» та «Економічний ризик та його оцінка», при виконанні творчих індивідуальних завдань курсових робіт, аналітичних досліджень під час виробничої та переддипломної практик, при написанні кваліфікаційних робіт, а також у подальшій професійній діяльності.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Задачі математичного програмування.

Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки: дефініції, мета, об'єкт і предмет, основні завдання та положення, інструментарій. Етапи становлення й розвитку математичного програмування, його зв'язок із економічними та математичними дисциплінами. Оптимізаційні математичні моделі економічних та управлінських задач. Застосування оптимізаційних математичних моделей при проведенні науково-практичних досліджень поведінки економічних агентів мікроекономічного рівня.

**Змістовий модуль 2.** Задача лінійного програмування.

Задача лінійного програмування (ЗЛП): постановка та різні форми представлення, геометрична інтерпретація. Спеціальні оптимізаційні задачі управління економічними системами: змістовна постановка задач цілочислового та дрібно-лінійного програмування. Методи розв'язування ЗЛП: графічний, симплексний, штучного базису.

**Змістовий модуль 3.** Двоїста задача лінійного програмування.

Теорія двоїстості в лінійному програмуванні: поняття пари двоїстих задач, правила побудови двоїстої ЗЛП. Економічна інтерпретація оптимальних двоїстих оцінок. Зв'язок між оптимальними розв'язками пари двоїстих ЗЛП. Економіко-математичний аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач з використанням оптимальних двоїстих оцінок.

**Змістовий модуль 4.** Оптимізаційні задачі транспортного типу.

Математичні моделі оптимізаційних задач транспортного типу: змістовна постановка та математична модель, задача лінійного цілочислового програмування, мережева модель. Методи розв'язування транспортних задач. Двоїста транспортна задача: постановка, економічна інтерпретація.

**Змістовий модуль 5.** Оптимізаційні задачі на мережах.

Основи теорії графів та мереж. Граф як мережева математична модель техніко-економічних задач. Оптимізаційні задачі на мережах та методи їх розв'язування: задача мінімізації мережі, задача про найкоротший шлях, задача про максимальний потік у мережі та інші.

**Змістовий модуль 6.** Спеціальні оптимізаційні задачі управління економічними системами та методи їх розв'язування.

Спеціальні оптимізаційні задачі управління економічними системами та методи їх розв'язування: задача цілочислового програмування, задача дрібно-лінійного програмування, задача нелінійного програмування, задача стохастичного програмування, задача параметричного програмування, спеціальні задачі на мережевих моделях.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

№ змістового модуля	Усього годин	Аудиторні (контактні) види занять, год.						Самостійна робота, год.		Система накопичення балів (максимальний бал)		
		Усього		Лекційні		Практичні						
		форма навчання								ТЗ*	ПЗ*	Усього
о/д	з/дист	о/д	з/дист	о/д	з/дист	о/д	з/дист					
1	10	6	1	4	0,5	2	0,5	4	9	2	4	6
2	10	6	2	4	1,5	2	0,5	4	8	3	5	8
3	10	10	3	6	2	4	1	-	7	3	13	16
4	10	6	1,5	4	1	2	0,5	4	8,5	3	5	8
5	10	8	3,5	4	2	4	1,5	2	6,5	3	9	12
6	10	6	1	6	1	-	-	4	9	10	-	10
<b>Усього:</b>	<b>60</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>**ПСК - екзамен</b>	<b>30</b>							30	30	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>40</b>
<b>Загалом:</b>	<b>90</b>	<b>42</b>	<b>12</b>					<b>48</b>	<b>78</b>	<b>34</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

\*ТЗ, ПЗ - відповідно теоретичні та практичні завдання; \*\*ПСК - підсумковий семестровий контроль

#### 5. Теми лекційних занять (\*ЗМ - змістовий модуль)

№ ЗМ*	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки Оптимізаційні економіко-математичні моделі	2	-
		2	0,5
2	Задача лінійного програмування (ЗЛП): постановка та різні форми представлення, геометрична інтерпретація Методи розв'язування ЗЛП: графічний, симплексний, штучного базису)	2	1
		2	0,5
3	Теорія двоїстості в лінійному програмування: поняття пари двоїстих задач, правила побудови двоїстої ЗЛП Економічна інтерпретація оптимальних двоїстих оцінок. Зв'язок між оптимальними розв'язками пари двоїстих ЗЛП Економіко-математичний аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач з використанням двоїстих оцінок	2	1
		2	-
		2	1
4	Математичні моделі оптимізаційних задач транспортного типу: задача лінійного цілочислового програмування, мережева модель. Методи розв'язування та аналізу Двоїста транспортна задача: постановка, економічна інтерпретація	2	1
		2	-
5	Основи теорії графів та мереж. Граф як мережева математична модель техніко-економічних задач Оптимізаційні задачі на мережах та методи їх розв'язування: мінімізація мережі, про найкоротший шлях, про максимальний потік у мережі	2	1
		2	1
6	Спеціальні оптимізаційні задачі управління економічними системами та методи їх розв'язування: - задачі цілочислового та дрібно-лінійного програмування; - задачі параметричного та динамічного програмування; - задачі нелінійного та стохастичного програмування; - задачі на мережевих моделях	1	-
		2	1
		2	-
		1	-
<b>Разом:</b>		<b>28</b>	<b>8</b>

## 6. Теми практичних (лабораторних) занять (\*ЗМ - змістовий модуль)

№ ЗМ*	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки Оптимізаційні економіко-математичні моделі	1	-
		1	0,5
2	Задача лінійного програмування (ЗЛП): постановка та різні форми представлення, геометрична інтерпретація Методи розв'язування ЗЛП: графічний, симплексний, штучного базису)	1	-
		1	0,5
3	Теорія двоїстості в лінійному програмуванні: поняття пари двоїстих задач, правила побудови двоїстої ЗЛП	1	0,5
	Економічна інтерпретація оптимальних двоїстих оцінок. Зв'язок між оптимальними розв'язками пари двоїстих ЗЛП	1	0,5
	Економіко-математичний аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач з використанням двоїстих оцінок	2	-
4	Математичні моделі оптимізаційних задач транспортного типу: задача лінійного цілочислового програмування, мережева модель. Методи розв'язування та аналізу	1,5	0,5
	Двоїста транспортна задача: постановка, економічна інтерпретація	0,5	-
5	Основи теорії графів та мереж. Граф як мережева математична модель техніко-економічних задач	2	0,5
	Оптимізаційні задачі на мережах та методи їх розв'язування: мінімізація мережі, про найкоротший шлях, про максимальний потік у мережі	2	1
6	Спеціальні оптимізаційні задачі управління економічними системами та методи їх розв'язування:		
	- задачі цілочислового та дрібно-лінійного програмування;	-	-
	- задачі параметричного та динамічного програмування;	-	-
	- задачі нелінійного та стохастичного програмування;	-	-
	- задачі на мережевих моделях	-	-
<b>Разом:</b>		<b>14</b>	<b>4</b>

## 7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ *ЗМ	Поточні контрольні заходи (ПКЗ)		Критерії оцінювання	Усього балів
	вид ПКЗ	зміст ПКЗ		
1	2	3	4	5
1	**ТЗ №1 - Тест	<i>Питання для підготовки:</i> економіка як об'єкт моделювання; дисципліна «ОММ» в системі підготовки економістів; принципи математичного моделювання економічних систем і процесів; основні етапи розв'язання економічних задач методами математичного програмування.	<i>Тестові питання оцінюються:</i> «правильно»/«неправильно» (вірною є одна з альтернативних відповідей). Застосовується шкала переведення відсотку правильних відповідей у бали з діапазону 0-2: - 0-29% - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); - 30-75% - 1 бал ( <i>зараховано</i> ); - 76-100% - 2 бали ( <i>зараховано</i> ).	2
	**ПЗ 1 - ЛР	ПЗ №1 у формі лабораторної роботи (ЛР) містить індивід. завдання, що передбачає побудову моделі певної економічної задачі, її розв'язання з використанням інструмента «Пошук рішення» в таблицях Excel та формулювання змістовних висновків згідно із завданням. Вимоги до виконання та оформлення ЛР***.	ПЗ №1 оцінюється комплексно з урахуванням охайності оформлення, правильності одержаних відповідей, застосування раціонального методу розв'язування завдань, логічної єдності рішення, повноти відповіді, наявності змістовних висновків та ілюстративних прикладів тощо: - низький рівень - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); - достатній рівень - 2-4 бали ( <i>зараховано</i> ).	4
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>2</b>			<b>6</b>

1	2	3	4	5
2	ТЗ №2 - Тест	<i>Питання для підготовки:</i> основні поняття і терміни ЗЛП; постановка та форми представлення ЗЛП, математичні взаємозв'язки між ними; геометрична інтерпретація ЗЛП; методи розв'язування ЗЛП: графічний, симплексний, штучного базису.	<i>Тестові питання оцінюються:</i> «правильно»/«неправильно» (вірною є одна з альтернативних відповідей) Застосовується шкала переведення відсотку правильних відповідей у бали з діапазону 0-3: – 0-29% - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – 30-75% - 2 бали ( <i>зараховано</i> ); – 76-100% - 3 бали ( <i>зараховано</i> ).	3
	ПЗ №2 - ЛР	ПЗ №2 у формі лабораторної роботи містить індивід. завдання, що передбачає розв'язання економічної задачі з ЛР №1 з використанням побудованої моделі за допомогою графічного і симплексного методів та формулювання змістовних висновків згідно із завданням. Вимоги до виконання та оформлення ЛР***.	ПЗ №2 оцінюється комплексно з урахуванням охайності оформлення, правильності одержаних відповідей, застосування раціонального методу розв'язування завдань, логічної єдності рішення, повноти відповіді, наявності змістовних висновків та ілюстративних прикладів тощо: – низький рівень - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – достатній рівень - 3-5 балів ( <i>зараховано</i> ).	5
<b>Усього за ЗМ 2</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
3	ТЗ №3 - Тест	<i>Питання для підготовки:</i> поняття двоїстої ЗЛП та правила її побудови; зв'язок між розв'язками прямої та двоїстої задач; економічна інтерпретація пари двоїстих ЗЛП; елементи економіко-математичного аналізу з використанням оптимальних двоїстих оцінок.	<i>Тестові питання оцінюються:</i> «правильно»/«неправильно» (вірною є одна з альтернативних відповідей) Застосовується шкала переведення відсотку правильних відповідей у бали з діапазону 0-3: – 0-29% - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – 30-75% - 2 бали ( <i>зараховано</i> ); – 76-100% - 3 бали ( <i>зараховано</i> ).	3
	ПЗ №3 - ЛР	ПЗ №3 у формі ЛР містить індивідуальне завдання, що передбачає побудову матем. моделі двоїстої задачі для економічної задачі з ЛР №1-2, пошук її оптимального розв'язку (симплексним методом, із використанням зв'язку між парою двоїстих задач, з використанням «Пошук рішення»), проведення після оптимізаційного економічного аналізу з використанням оптимальних розв'язків пари двоїстих задач та формулювання змістовних висновків згідно із завданням. Вимоги до виконання та оформлення ЛР***.	ПЗ №3 оцінюється комплексно з урахуванням охайності оформлення, правильності одержаних відповідей, застосування раціонального методу розв'язування завдань, логічної єдності рішення, повноти відповіді, наявності змістовних висновків та ілюстративних прикладів тощо: – низький рівень - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – достатній рівень - 8-13 балів ( <i>зараховано</i> ).	13
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>2</b>			<b>16</b>



1	2	3	4	5
4	ТЗ №4 - Тест	<i>Питання для підготовки:</i> змістовна та математична постановки транспортної задачі; метод потенціалів розв'язування транспортної задачі; аналіз оптимального розв'язку транспортної задачі; двоїста транспортна задача: постановка, економічна інтерпретація.	<i>Тестові питання оцінюються:</i> «правильно»/«неправильно» (вірною є одна з альтернативних відповідей) Застосовується шкала переведення відсотку правильних відповідей у бали з діапазону 0-3: – 0-29% - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – 30-75% - 2 бали ( <i>зараховано</i> ); – 76-100% - 3 бали ( <i>зараховано</i> ).	3
	ПЗ №4- ЛР	ПЗ №4 у формі ЛР містить індивідуальне завдання, що передбачає побудову математичної моделі транспортної задачі, пошук її оптимального розв'язку методом потенціалів і за допомогою інструмента «Пошук рішення» та формулювання змістовних висновків згідно із завданням. Вимоги до виконання та оформлення ЛР***.	ПЗ №4 оцінюється комплексно з урахуванням охайності оформлення, правильності одержаних відповідей, застосування раціонального методу розв'язування завдань, логічної єдності рішення, повноти відповіді, наявності змістовних висновків та ілюстративних прикладів тощо: – низький рівень - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – достатній рівень - 3-5 балів ( <i>зараховано</i> ).	5
<b>Усього за ЗМ 4</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
5	ТЗ №5 - Тест	<i>Питання для підготовки:</i> основні поняття та визначення теорії графів; змістовні постановки техніко-економічних задач на мережах: моделі-графи, мінімізація мережі, пошук найкоротшого шляху у мережі; задача про максимальний потік у мережі.	<i>Тестові питання оцінюються:</i> «правильно»/«неправильно» (вірною є одна з альтернативних відповідей) Застосовується шкала переведення відсотку правильних відповідей у бали з діапазону 0-3: – 0-29% - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – 30-75% - 2 бали ( <i>зараховано</i> ); – 76-100% - 3 бали ( <i>зараховано</i> ).	3
	ПЗ №5- ЛР	ПЗ №5 у формі ЛР містить індивідуальне завдання, що передбачає побудову моделей-графів для прикладних техніко-економічних задач оптимізації на мережах (мінімізація мережі, про найкоротший шлях, про максимальний потік) та формулювання змістовних висновків згідно із завданням. Вимоги до виконання та оформлення ЛР***.	ПЗ №5 оцінюється комплексно з урахуванням охайності оформлення, правильності одержаних відповідей, застосування раціонального методу розв'язування завдань, логічної єдності рішення, повноти відповіді, наявності змістовних висновків та ілюстративних прикладів тощо: – низький рівень - 0 балів ( <i>не зараховано</i> ); – достатній рівень - 5-9 балів ( <i>зараховано</i> ).	9
<b>Усього за ЗМ 5</b>	<b>2</b>			<b>12</b>
6	ТЗ №6 - Реферат	<i>Питання для підготовки:</i> реферат передбачає виконання індивідуального завдання з тих тем дисципліни, які за планом винесено на самостійну роботу.	<i>Реферат оцінюється</i> з урахуванням охайності його оформлення та результатів прилюдного представлення вибраної теми в аудиторії в балах з діапазону 6-10.	10
<b>Усього за ЗМ 6</b>	<b>2</b>			<b>10</b>
<b>Усього за ЗМ 1-6</b>	<b>16</b>			<b>60</b>

\*ЗМ - змістовий модуль; \*\*ТЗ, ПЗ - відповідно теоретичне та практичне завдання;

\*\*\* - індивідуальні завдання ЛР та приклади їх розв'язування завантажено у системі Moodle ЗНУ за посиланням: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10827>

## 8. Підсумковий семестровий контроль (\*ЗМ - змістовий модуль)

Форма	Підсумкові контрольні заходи (ПСКЗ)		Критерії оцінювання	Усього балів
	вид ПСКЗ	зміст ПСКЗ		
Екзамен	Теоретичне завдання №1: Тестування	Теоретичне завдання №1 представлено у форматі комплексного тесту, до якого включено 10 рівнозначних питань з усіх ЗМ*. Тестування передбачає відповідь на теоретичні питання.	Тестові питання оцінюються: «правильно»/«неправильно» (вірною є лише один з альтернативних варіантів відповідей). Правильна відповідь оцінюється у 1 бал, неправильна - у 0 балів.	10
	Практичні завдання №2-3: Розв'язання задач	Практичні завдання №2-3 формуються із задач, одна з яких відповідає лабораторним роботам зі змістових модулів №1-3, а друга - лабораторним роботам зі змістових модулів №4-5.	Кожна з двох задач оцінюється максимально у 15 балів з урахуванням правильності отриманого розв'язку, повноти відповідей на запитання щодо змісту обчислюваних показників, правил і формул їх розрахунків, логічної та економічної обґрунтованості висновків тощо.	30
Усього за ПСКЗ	3	<i>Примітка:</i> У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить повністю у тестовій формі на платформі СЕЗН ЗНУ Moodle. Екзаменаційний тест містить 20 рівнозначних питань з усіх тем змістових модулів №1-5. Окрім теоретичних питань, у тест включено практичні питання, які потребують проведення певних розрахунків. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали, неправильна - у 0 балів. ПСКЗ вважається складеним, якщо студент набрав від 15 до 40 балів.	40	

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Шарапов О.Д. Економіко-математичне моделювання : навч. посібник. За заг. ред. В.В. Вітлінського. Київ: КНЕУ, 2008. 536 с.

2. Рибінцев В.О., Клопов І.О., Вакуленко Т.С., Науменко І.А. Економіко-математичне моделювання : навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальностей 051 «Економіка», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» 071 «Облік і оподаткування» 072 «Фінанси, банківська справа та страхування». Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2017. 121 с.

3. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій : підручник. 7-ме вид., перероб. та доп. Київ : Видавничий дім "Слово", 2006. 816с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Cheverda/0009150.pdf>.

### Додаткова:

1. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. Москва : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. 384с.

2. Катренко А.В. Дослідження операцій: підручник. Львів: «Магнолія Плюс», 2005. 549с.

3. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. Москва: Мир, 1981. 323с.

4. Глушечевский В.В., Исаенко А.Н. Математическое программирование: конспект лекций для студентов экономических специальностей дневного и заочного отделений. Запорожье: ЗГИА, 2003. 150с.

5. Сакович В.А. Исследование операций (детерминированные методы и модели) : справочное пособие. Минск : Выш. шк., 1984. 256с.

6. Таха Хемди А. Введение в исследование операций. 7-е изд. : пер. с англ. Москва : Издательский дом «Вильямс», 2005. 912 с.

7. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці: підручник для студентів вузів. Харків: Гриф, 2002. 580с.

### **Інформаційні ресурси:**

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>.

2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.

3. Литература по линейному, математическому программированию и исследованию операций. URL: <http://www.diary.ru/~eek/p70169845.htm>.

4. Онлайн калькулятор: линейное программирование. URL: [https://math.semestr.ru/simplex/simplex\\_manual.php](https://math.semestr.ru/simplex/simplex_manual.php).