



# ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |   |
|---|---|
| Рівень вищої освіти                               | <i>Перший (бакалаврський)</i>   |
| Галузь знань                                      | <i>05 Соціальні та поведінкові науки</i>  |
| Спеціальність                                     | <i>051 Економіка</i>  |
| Освітня програма                                  | <i>Економічна кібернетика</i>   |
| Статус дисципліни                                 | <i>Вибіркова</i>  |
| Форма навчання                                    | <i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>  |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>3 курс, весінній семестр</i>   |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>4 кредити/120 годин (Лекцій: 18 год., практичні: 36 год., СРС: 66 год.)</i>  |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Залік<br/>модульна контрольна робота<br/>розрахункова робота</i>   |
| Розклад занять                                    | <i>Згідно розкладу: <a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a></i>   |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>   |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | <i>Лектор: Черноусова Жанна Трохимівна<br/>доцент кафедри економічної кібернетики,<br/>кандидат фізико-математичних наук,<br/>контактні дані:<br/>робочий кабінет (сайт): <a href="http://ecocyber.fmm.kpi.ua/">http://ecocyber.fmm.kpi.ua/</a><br/>e-mail: <a href="mailto:chernjant@ukr.net">chernjant@ukr.net</a>,<br/>Telegram: @ja_cher<br/>Практичні: Черноусова Жанна Трохимівна<br/>доцент кафедри економічної кібернетики,<br/>кандидат фізико-математичних наук,<br/>контактні дані:<br/>робочий кабінет (сайт): <a href="http://ecocyber.fmm.kpi.ua/">http://ecocyber.fmm.kpi.ua/</a><br/>e-mail: <a href="mailto:chernjant@ukr.net">chernjant@ukr.net</a>,<br/>Telegram: @ja_cher</i> |
| Розміщення курсу                                  | <i><a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a><br/><a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=</a></i>  |

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

*Більшість економічних завдань, що постають перед фахівцями, пов'язані з явищами, що регулюються на підставі свідомо прийнятих рішень. Будь-яка економічна акція є певною операцією, проведення якої вимагає від учасників процесу досконалого знання засобів досягнення мети. Для аналізу економічних завдань і кількісного обґрунтування можливих рішень застосовують методи теорії дослідження операцій.*

*Оволодіння цими методами дасть змогу визначати найкращі варіанти розв'язання типових економічних задач, аналізувати альтернативні варіанти, обґрунтовано приймати управлінські рішення на різних економічних рівнях.*

**Чому можна навчитися (результати навчання):**

- здійснювати побудову економіко-математичних моделей широкого спектра прикладних проблем стосовно управління підприємницькою діяльністю;
- проводити аналіз розв'язків задач дослідження операцій з метою надання практичних рекомендацій стосовно напрямків вдосконалення досліджуваного процесу;
- застосовувати основні методи і моделі дослідження операцій в економіці у процесі підготовки й прийняття управлінських рішень в організаційно-економічних і виробничих системах різного рівня та прогнозувати їх розвиток;
- оцінювати ризики впровадження раціональних рішень в організаційних системах.

**Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності):**  
Ефективно управляти різними організаційно-економічними та виробничими системами та оцінювати можливі ризики впровадження прийнятих рішень. Обирати та аналізувати оптимальні господарські рішення з урахуванням наявних економічних умов та обмежень. Формувати економічну стратегію розвитку складних систем.

**Метою дисципліни є** формування фундаментальних знань щодо методології, концепцій, методів і технологій дослідження раціональної поведінки організаційно-економічних систем і кількісних методів прийняття рішень на засадах системного аналізу

**Предметом дисципліни є** сукупність теоретичних, методичних і практичних питань щодо застосування операційних досліджень з метою використання методики та інструментарію в дослідженні економічних об'єктів та процесів.

### **Компетентності**

Призначенням дисципліни є формування у студентів загальних і фахових компетентностей:

- ЗК 3 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК 4 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 11 – Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- ФК 6 – Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- ФК11 – Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію;
- ФК12 – Здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення.

### **Програмні результати навчання**

Програмні результати навчання, після засвоєння дисципліни, спрямовані на набуття ряду знань, умінь і навичок вирішення складних спеціалізованих задач та практичних проблем економічної сфери фахівцями з економічної кібернетики.

- ПРН 4 – Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем;
- ПРН 5 – Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади);
- ПРН 6 – Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності;
- ПРН 8 – Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- ПРН 12 – Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати;

- ПРН 15 – Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні;
- ПРН 21 – Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів;
- ПРН 22 – Демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об'єктами, та у невизначених умовах.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

**Пререквізити:** Попередніми до вивчення дисципліни є такі освітні компоненти як: «Економічна кібернетика».

**Постреквізити:** Дисципліна буде корисною для опанування таких освітніх компонент як: «Системи прийняття рішень», «Оптимальне керування та теорія ігор в економіці».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Розділ 1. Неструктуровані та слабкоструктуровані проблеми прийняття рішень.**

Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів та процесів та обґрунтування рішень.

Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика.

Тема 3. Операційне визначення цілей та критеріїв.

Тема 4. Генерування альтернатив рішень і сценаріїв.

Тема 5. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив.

Тема 6. Вирішення неструктурованих проблем в економіці та підприємстві.

Тема 7. Ігрові моделі.

**Розділ 2. Оптимізаційні задачі дослідження операцій.**

Тема 8. Багатокрокові задачі дослідження операцій. Принцип динамічного програмування Р.Беллмана.

Тема 9. Моделі та методи сіткової оптимізації.

Тема 10. Стохастичні моделі та методи.

Тема 11. Теорія управління запасами.

Тема 12. Теорія масового обслуговування.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література:**

1. Дослідження операцій в економіці : підручник / за ред. О.І. Черняка. Миколаїв : МНАУ, 2020. 397 с.
2. Катренко А.В. Дослідження операцій : підручник. Львів : Видавництво «Магнолія 2006», 2021. 349 с.
3. Глушик М.М., Телесницька Н.М. Дослідження операцій : навчальний посібник. Львів : «Новий світ-2000», 2019. 368 с.
4. Меньшикова О.В., Чмир О.Ю., Карабин О.О. Дослідження операцій : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 196 с.
5. Дослідження операцій : конспект лекцій / О. В. Шибаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2021. 150с.

### **Додаткова література:**

1. Грицюк П.М., Джоші О.І., Гладка О.М. *Основи теорії систем і управління* : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2021. 272 с.
2. *Прийняття рішень: теорія та практика: підручник* / А.В. Катренко та ін.; за наук. ред. В.В.Пасічника. Львів : «Новий Світ-2000», 2021. 446 с.
3. Мадера А.Г. *Моделирование и принятие решений в менеджменте: Руководство для будущих топ-менеджеров*. М.: Изд-во ЛКИ, 2015. 688 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Міністерство економіки України: офіційний: вебсайт. URL: <http://www.me.gov.ua/>
2. Державна служба статистики України: офіційний: вебсайт. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
3. Прозорро: вебсайт. URL: <https://prozorro.gov.ua/>
4. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АІФРУ): вебсайт URL: <https://www.smida.gov.ua/about>
5. Національний інститут стратегічних досліджень. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.niss.gov.ua>
6. Нормативні акти України. Офіційний вебсайт: URL: [www.nau.kiev.ua](http://www.nau.kiev.ua)
7. Сервер Верховної Ради України. Офіційний вебсайт: URL:<http://www.rada.gov.ua>
8. Національний банк України. Офіційний вебсайт: URL: <https://bank.gov.ua/>
9. Міністерство Фінансів України. Офіційний вебсайт: URL: <https://www.mof.gov.ua/uk>

### **Навчальний контент**

#### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Для опанування освітньої компоненти застосовуються такі методи навчання:

- методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми, розрахункова робота, самостійна робота студентів;
- методи контролю ефективності навчально-пізнавальної діяльності: оцінювання аналітичних завдань, модульна контрольна робота, розрахункова робота;
- загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання;
- спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань;
- методи створення інтересу і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу.

#### **Відповідність програмних результатів, методів навчання і форм оцінювання**

| <i>ПРН</i> | <i>Методи навчання</i>  | <i>Форми оцінювання</i>  |
|------------|---|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>   |
| ПРН-4      | Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;<br>Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;<br>Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань. | Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи. |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       |  | <p>Календарний контроль: перша та друга атестації.</p> <p>Підсумковий контроль – залік.</p>   |
| ПРН-5 | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;</p> <p>Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;</p> <p>Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи.</p> <p>Календарний контроль: перша та друга атестації.</p> <p>Підсумковий контроль – залік.</p> |
| ПРН-6 | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;</p> <p>Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;</p> <p>Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи.</p> <p>Календарний контроль: перша та друга атестації.</p> <p>Підсумковий контроль – залік.</p> |
| ПРН-8 | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;</p> <p>Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;</p> <p>Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи.</p> <p>Календарний контроль: перша та друга атестації.</p> <p>Підсумковий контроль – залік.</p> |



|               |  |   |
|---------------|--|---|
| <p>ПРН-12</p> | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;<br/>         Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;<br/>         Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи.<br/>         Календарний контроль: перша та друга атестації.<br/>         Підсумковий контроль – залік.</p> |
| <p>ПРН-15</p> | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;<br/>         Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;<br/>         Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи.<br/>         Календарний контроль: перша та друга атестації.<br/>         Підсумковий контроль – залік.</p> |
| <p>ПРН-21</p> | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;<br/>         Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;<br/>         Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну роботу, виконання розрахункової роботи.<br/>         Календарний контроль: перша та друга атестації.<br/>         Підсумковий контроль – залік.</p> |
| <p>ПРН-22</p> | <p>Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності: лекції, практикуми;<br/>         Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, продуктивно-</p>   | <p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання аналітичних завдань, модульну контрольну</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>практичний метод навчання, метод евристичних запитань, метод ситуаційного аналізу;<br/>         Спеціальні методи навчання: виконання аналітичних завдань.</p> | <p>роботу, виконання розрахункової роботи.<br/>         Календарний контроль: перша та друга атестації.<br/>         Підсумковий контроль – залік.</p> |
|--|---|--|

Навчальним планом передбачено проведення 18 годин лекційних занять та 36 годин практичних занять, модульний контроль та індивідуальне завдання у вигляді розрахункової роботи.

**Календарно-тематичний план та структурно-логічна побудова вивчення курсу**

| Тижде<br>нь<br>навчан<br>ня | Розподіл<br>годин |   | Назва розділів, тем, опис занять   | Навчальна<br>діяльність,<br>контрольний<br>захід  | ПРН, ЗК,<br>ФК  |
|-----------------------------|-------------------|---|--|---|---|
|                             | Л                 | П |  |   |   |
| 1                           | 2                 | 3 | 4  | 5   | 6   |
| 1-2                         | 2                 | 4 | <p><b>Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів та процесів та обґрунтування рішень.</b><br/> <b>Організаційна поведінка та її аксіоматика.</b><br/> <b>Операційне визначення цілей та критеріїв.</b><br/> <b>Л.1.</b> Типові класи задач. Основні етапи операційного дослідження. Математична модель операції. Багатокритеріальні задачі лінійного програмування.<br/> <b>П.1.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою: «Задача оптимального планування виробництва».<br/> <b>П.2.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою: «Транспортна задача».</p> | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.<br/> <b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання.</p> | <p>ПРН-4,<br/>ПРН-5,<br/>ПРН-6,<br/>ПРН-8,<br/>ПРН-15,<br/>ПРН-21,<br/>ПРН-22,<br/>ЗК-3,<br/>ЗК-4,<br/>ЗК-11,<br/>ФК-6,<br/>ФК-11,<br/>ФК-12.</p> |
| 3-4                         | 2                 | 4 | <p><b>Тема 2. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив.</b><br/> <b>Л.2.</b> Метод провідного (або головного) критерію. Метод послідовних поступок. Метод згортання декількох критеріїв в один глобальний критерій. Метод мінімакса. Метод максиміна.<br/> <b>П.3.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою: «Метод згортання декількох критеріїв в один глобальний критерій».</p>   | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний</p>  | <p>ПРН-4,<br/>ПРН-5,<br/>ПРН-6,<br/>ПРН-8,<br/>ПРН-15,<br/>ПРН-21,<br/>ПРН-22,<br/>ЗК-3,<br/>ЗК-4,<br/>ЗК-11,<br/>ФК-6,<br/>ФК-11,<br/>ФК-12.</p> |

|     |   |   |   |  |  |
|-----|---|---|---|--|--|
|     |   |   | <b>П.4.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Метод мінімакса. Метод максиміна».  | метод навчання.<br>К: оцінювання аналітичного завдання.  |  |
| 5-6 | 2 | 4 | <b>Тема 3. Генерування альтернатив рішень і сценаріїв.</b><br><b>Л.3.</b> Принцип Парето розв'язку багатокритеріальних задач. Аксиома Парето. Побудова ефективної області (множини Парето). Теорема Карліна.<br><b>П.5.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Побудова множини Парето у разі декількох лінійних критеріїв графічним методом».<br><b>П.6.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Алгоритм знаходження дискретної множини Парето». | <b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.<br><b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання. | ПРН-4, ПРН-5, ПРН-6, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-21, ПРН-22, ЗК-3, ЗК-4, ЗК-11, ФК-6, ФК-11, ФК-12. |
| 7   | 2 | 1 | <b>Тема 4. Вирішення неструктурованих проблем в економіці та підприємстві.</b><br><b>Л.4.</b> Ієрархічне представлення складної проблеми. Пріоритети в ієрархіях. Шкала відносної важливості методу аналітичної ієрархії (МАІ). Обґрунтування МАІ.<br><b>П.7.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Формування локальних пріоритетів альтернатив. Оцінювання послідовності тверджень експерта».   | <b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.<br><b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання. | ПРН-4, ПРН-5, ПРН-6, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-21, ПРН-22, ЗК-3, ЗК-4, ЗК-11, ФК-6, ФК-11, ФК-12. |
| 7   |   | 1 | Модульна контрольна робота: частина 1 (МКР)   | <b>К:</b> Оцінювання МКР.  |  |
| 8   |   | 2 | <b>Тема 4. Вирішення неструктурованих проблем в економіці та підприємстві.</b><br><b>П.8.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Алгоритм синтезу глобальних пріоритетів альтернатив. Обчислення узгодженості для ієрархії загалом».   | <b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання.  | ПРН-4, ПРН-5, ПРН-6, ПРН-8, ПРН-15, ПРН-21, ПРН-22, ЗК-3, ЗК-4, ЗК-11, ФК-6,               |



|       |   |   |  |   |  |
|-------|---|---|--|---|--|
|       |   |   |  |   | ФК-11,<br>ФК-12.   |
| 9-10  | 2 | 4 | <p><b>Тема 5. Ігрові моделі.</b></p> <p><b>Л.5.</b> Розв'язок гри в мішаних стратегіях. Зв'язок матричної гри з парою спряжених задач лінійного програмування. Основна теорема матричних ігор та наслідки з неї.</p> <p><b>П.9.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Графічний метод розв'язання матричних ігор».</p> <p><b>П.10.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Розв'язок матричної гри за допомогою еквівалентної пари спряжених задач лінійного програмування».</p>   | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p><b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання.</p> | ПРН-4,<br>ПРН-5,<br>ПРН-6,<br>ПРН-8,<br>ПРН-15,<br>ПРН-21,<br>ПРН-22,<br>ЗК-3,<br>ЗК-4,<br>ЗК-11,<br>ФК-6,<br>ФК-11,<br>ФК-12. |
| 11-12 | 2 | 4 | <p><b>Тема 6. Багатокрокові задачі дослідження операцій.</b></p> <p><b>Л.5.</b> Принцип динамічного програмування Р.Беллмана. Задача про розподіл коштів між підприємствами.</p> <p><b>П.11.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Знаходження найдешевшого шляху».</p> <p><b>П.12.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Задача про використання робочої сили».</p>   | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p><b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання.</p> | ПРН-4,<br>ПРН-5,<br>ПРН-6,<br>ПРН-8,<br>ПРН-15,<br>ПРН-21,<br>ПРН-22,<br>ЗК-3,<br>ЗК-4,<br>ЗК-11,<br>ФК-6,<br>ФК-11,<br>ФК-12. |
| 13-14 | 2 | 3 | <p><b>Тема 7. Моделі та методи сіткового аналізу.</b></p> <p><b>Л.4.</b> Теоретико-методологічні основи сіткового планування. Сіткова модель проекту та її елементи: підхід “вузол-подія, дуга-робота” та альтернативний підхід “вузол-робота”. Основні правила побудови сіткових моделей. Визначення часових характеристик сіткових моделей.</p> <p><b>П.13.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Аналіз комплексу робіт за допомогою сіткових моделей».</p> <p><b>П.14.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Календарне планування на основі сітки та його оптимізація».</p> | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p>  | ПРН-4,<br>ПРН-5,<br>ПРН-6,<br>ПРН-8,<br>ПРН-15,<br>ПРН-21,<br>ПРН-22,<br>ЗК-3,<br>ЗК-4,<br>ЗК-11,<br>ФК-6,<br>ФК-11,<br>ФК-12. |

|               |           |           |   |  |   |
|---------------|-----------|-----------|---|--|---|
|               |           |           |   | <i>К: оцінювання аналітичного завдання.</i>  |   |
| 14            |           | 1         | <i>Модульна контрольна робота: частина 1 (МКР)</i>  | <i>К: Оцінювання МКР.</i>  |   |
| 15-16         | 2         | 4         | <p><b>Тема 8. Теорія управління запасами.</b></p> <p><b>Л.8.</b> Найпростіші моделі управління запасами: детермінований стаціонарний попит. Формули Уілсона. Детермінована модель при змінних витратах виробництва (змінна ціна товару).</p> <p><b>П.15.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Задача управління багатомономенклатурними запасами при обмеженні на місткість складу».</p> <p><b>П.16.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Динамічні моделі управління запасами: нестаціонарний детермінований попит (скінченнокрокова модель)».</p> | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p><b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання.</p>  | <p>ПРН-4,<br/>ПРН-5,<br/>ПРН-6,<br/>ПРН-8,<br/>ПРН-15,<br/>ПРН-21,<br/>ПРН-22,<br/>ЗК-3,<br/>ЗК-4,<br/>ЗК-11,<br/>ФК-6,<br/>ФК-11,<br/>ФК-12.</p> |
| 17-18         | 2         | 2         | <p><b>Тема 9. Теорія масового обслуговування</b></p> <p><b>Л.9.</b> Найпростіший потік подій. Розподіл ймовірностей для нього. Розподіл часу між двома подіями процесу Пуассона. Показниковий розподіл. Час обслуговування.</p> <p><b>П.17.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Системи масового обслуговування з очікуванням».</p> <p><b>П.18.</b> Розв'язання аналітичного завдання за темою «Системи масового обслуговування з витратами».</p>   | <p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, продуктивно-практичний метод навчання.</p> <p><b>К:</b> оцінювання аналітичного завдання..</p> | <p>ПРН-4,<br/>ПРН-5,<br/>ПРН-6,<br/>ПРН-8,<br/>ПРН-15,<br/>ПРН-21,<br/>ПРН-22,<br/>ЗК-3,<br/>ЗК-4,<br/>ЗК-11,<br/>ФК-6,<br/>ФК-11,<br/>ФК-12.</p> |
| 18            |           | 2         | <b>Залік</b>  |  |   |
| <b>Всього</b> | <b>18</b> | <b>36</b> |   |  |   |

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Навчальним планом передбачено 66 годин самостійної роботи студентів. На самостійну роботу вноситься підготовка до аудиторних занять, яка складається із опрацювання та осмислення інформації з лекційних занять і виконання практичних завдань, підготовка до модульної контрольної роботи, та виконання розрахункової роботи.

Підготовка до виконання модульної контрольної роботи: дисципліною передбачено 1 модульну контрольну роботу, яка розбивається на 2 частини.

| Тиждень навчання | Обсяг годин | Завдання   |
|------------------|-------------|--|
| 1                | 2           | 3  |
| 1-2              | 5           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Складні системи. Організаційно-економічні системи. Операційне визначення цілей та критеріїв». Опрацювання лекції.     |
| 3-4              | 5           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Метод провідного (або головного) критерію. Метод послідовних поступок». Опрацювання лекції.                           |
| 5-6              | 5           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Алгоритм знаходження множини Парето». Опрацювання лекції.   |
| 7-8              | 5           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Ієрархічне представлення складної проблеми. Алгоритм синтезу глобальних пріоритетів альтернатив». Опрацювання лекції. |
| 9-10             | 3           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Зв'язок матричної гри з парю спряжених задач лінійного програмування». Опрацювання лекції.                            |
| 11-12            | 5           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Задача про розподіл коштів між підприємствами». Опрацювання лекції.   |
| 13-14            | 5           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Теоретико-методологічні основи сіткового планування». Опрацювання лекції.   |
| 15-16            | 4           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Детермінована модель при змінних витратах виробництва (змінна ціна товару)». Опрацювання лекції.                      |
| 17               | 2           | Підготовка до виконання аналітичного завдання за темою: «Розподіл часу між двома подіями процесу Пуассона. Показниковий розподіл». Опрацювання лекції.                         |

Підготовка до виконання модульної контрольної роботи: дисципліною передбачено 1 модульну контрольну роботу.

| Тиждень навчання | Обсяг годин | Завдання   |
|------------------|-------------|--|
| 7                | 2           | Модульна контрольна робота, частина 1.<br>Передбачає аналітичні завдання за темами 1 – 3.<br>МКР виконується на практичному занятті № 7. |
| 14               | 2           | Модульна контрольна робота, частина 2.<br>Передбачає практичне завдання за темами 4 – 7.<br>МКР виконується на практичному занятті № 14. |

Виконання розрахункової роботи: метою виконання розрахункової роботи є набуття студентами вмінь і навичок розв'язування аналітико-економічних завдань методами системного аналізу.

| Тиждень навчання | Обсяг годин | Завдання  |
|------------------|-------------|---|
| 1-16             | 15          | Розрахункова робота. Розрахункова робота включає теми 1 – 8. Потрібно розв'язати аналітичні завдання. |

Підготовка до складання семестрового контролю у формі: заліку

|    |   |   |
|----|---|---|
| 18 | 6 | Підготовка передбачає наскрізне повторення матеріалу вивченого курсу. |
|----|---|---|

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять

Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекція та практичних заняттях не додаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на практичних заняттях.

Варто дотримуватись розкладу занять, при запізненні більше ніж на 15 хв., долучатись до другої частини заняття (після перерви).

#### Правила поведінки на заняттях

Дотримання норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

На території університету студенти мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>). В аудиторіях на лекційних та практичних заняттях, а також під час проведення занять у формі відеоконференції, користуватись мобільним телефоном потрібно у беззвучному режимі і тільки для пошуку необхідної для виконання завдань інформації, у т.ч. в інтернеті.

Під час дистанційного режиму навчання потрібно мати та використовувати інформацію розміщену на Платформі дистанційного навчання «Сікорський».

#### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть бути отримані за додаткове проходження онлайн курсів, наукову активність, зокрема: публікації у зарубіжних виданнях та виданнях, що входять до наукометричних баз, використання власних наукових досліджень під час підготовки аналітичних та навчально-дослідницьких завдань. Студентам можуть нараховуватись заохочувальні бали (усього – не більше 10 балів) за такі види наукової та дослідної роботи:

- проведення науково-дослідної роботи за темами, що виносяться на самостійне вивчення (НДР), результати якої представлено у вигляді наукової статті, есе, наукових тез, презентації, огляду наукових праць тощо (ваговий бал – 10);

- участь у конкурсах наукових робіт, що відповідають тематиці дисципліни (ваговий бал – 10).

Штрафні бали не передбачаються.

#### Політика оцінювання контрольних заходів

Оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положення про

поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>).

Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу, а негативний результат оцінюється в 0 балів. Семестровий контроль проводиться у формі заліку за РСО-1 (першого типу), що передбачає виконання завдань впродовж семестру і оцінювання результатів навчальної діяльності здобувача.

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, то застосовується «м'яка» РСО – здобувач отримує більшу з оцінок, що отримані за результатами залікової контрольної роботи або за рейтингом.

#### **Політика дедлайнів та перескладань**

Формування семестрового рейтингу студента ґрунтується на своєчасному виконанні поточних завдань, написанні модульної контрольної роботи згідно графіку викладання дисципліни. Якщо контрольні заходи, або виконання завдань пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), надається можливість додатково скласти завдання протягом найближчого тижня або відпрацювати пропущення заняття шляхом виконання індивідуальних завдань. Порушення термінів і невиконання завдання з неповажних причин, може не дати змоги набрати відповідну кількість балів для отримання заліку. Детальніше – Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/files/n3277.pdf>).

Порядок ліквідації академічної заборгованості та перескладання семестрового контролю регулюється Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Здобувач, у якого за результатами семестрового контролю виникла академічна заборгованість, має право її ліквідувати відповідно до Положення про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/177>).

#### **Процедура оскарження результатів контрольних заходів**

У випадку не згоди здобувача з оцінкою за результатами контрольного заходу, він має право подати апеляцію у день оголошення результатів відповідного контролю на ім'я декана факультету за процедурою визначеною Положенням про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>).

#### **Політика щодо академічної доброчесності**

Необхідним під час виконання завдань з дисципліни є дотримання політика та принципів академічної доброчесності, які, у тому числі викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>).

#### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті**

Порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті регламентує Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>).

#### **Дистанційне навчання**

За відповідних умов навчання може проводитись у дистанційному режимі згідно Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>)

У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom – посилання на конференцію видається на початку семестру.

З метою якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа забезпечення дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>). Для проведення синхронного режиму навчання використовується платформа Zoom.



## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Оцінювання ґрунтується на застосуванні рейтингової системи оцінювання (згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/37>), яка передбачає систематичну роботу здобувача протягом семестру і складається з наступних заходів:

**Рейтинг з кредитного модуля складається з балів:**

- опрацювання аналітичних завдань (максимум 20 балів);
- за розрахункову роботу (максимум 40 балів);
- за модульну контрольну роботу (максимум 40 балів);

Опрацювання аналітичних завдань (тах 20 балів).

Розрахунок за одне завдання (5 завдань):

|         |  |
|---------|--|
| 4 бали  | Якісно виконане завдання, результати обґрунтовані й доведені               |
| 3 бали  | Завдання виконано з певними неточностями, що має вплив на результат        |
| 2 бали  | Завдання виконане частково, не містить застосування набутих знань та вмінь |
| 0 балів | Завдання не виконане   |

Виконання розрахункової роботи (максимум 60 балів)

|             |  |
|-------------|--|
| 40-38 балів | Творчий підхід до виконання роботи, глибока самостійна робота, якісне оформлення |
| 37-30 балів | Витримано логіку вирішення завдань, але допущено несуттєвих помилок              |
| 27-24 бали  | Допущено помилки при виконанні роботи, відповіді недостатньо обґрунтовані        |
| 0 балів     | Робота не виконана або виконана неправильно, або є наявний плагіат.              |

Модульна контрольна робота: (тах 40 балів)

МКР включає 8 практичних завдання по 5 балів кожне:

|         |  |
|---------|--|
| 5 балів | Аналітичне завдання виконане правильно, результати обґрунтовані                          |
| 4 бали  | Витримано логіку вирішення аналітичного завдання, але допущено несуттєвих помилок        |
| 3 бали  | Допущено помилки при виконанні аналітичного завдання, відповіді недостатньо обґрунтовані |
| 0 балів | Завдання контрольної роботи не виконано, або виконано неправильно                        |

### ● Семестровий контроль (залік)

Семестровий контроль проводиться у вигляді заліку. Умовою допуску студента до заліку є зарахування розрахункової роботи і рейтинг не менше ніж 36 балів.

Якщо сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, не менш ніж 60 балів, то за умови зарахування розрахункової роботи вона переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів. Якщо студент допущений до заліку, але сума балів студента менша за 60, то студент виконує залікову контрольну роботу, яка оцінюється у 40 балів. Завдання контрольної роботи складається з чотирьох теоретичних питань, до кожного

з яких додається задача, яка відповідає тематиці цього питання. Залікові питання надані у додатку А. Кожне питання оцінюється за наступною шкалою:

|           |   |
|-----------|---|
| 10 балів  | Завдання виконано з застосуванням набутих знань та вмінь.                   |
| 9 балів   | Завдання виконано, однак допущено несуттєві помилки у твердженнях.          |
| 8 балів   | Завдання виконано, однак є помилкові результати.                            |
| 6-7 балів | Завдання виконане частково, не містить застосування набутих знань та вмінь. |
| 0 балів   | Завдання не виконано  |

Якщо сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, не менш ніж 60 балів, але він бажає підвищити свій результат, то він може виконати залікову контрольну роботу. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані студентом за розрахункову роботу та залікову контрольну роботу.

Максимальний бал за курс – 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів           | Оцінка       |
|---------------------------|--------------|
| 100-95                    | Відмінно     |
| 94-85                     | Дуже добре   |
| 84-75                     | Добре        |
| 74-65                     | Задовільно   |
| 64-60                     | Достатньо    |
| Менше 60                  | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено  |

#### 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (додаток А до силабусу);
- можливе зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою у рейтинг здобувача (як пропозиція: Coursera, Prometheus)
- викладення дисципліни може бути переведено у дистанційну форму за відповідних умов згідно розпоряджень університету.

#### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено:** доцентом кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н.,

Черноусовою Жанною Трохимівною

**Ухвалено** кафедрою економічної кібернетики (протокол № 18 від 28.06.2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету менеджменту та маркетингу (протокол № 11 від 30.06.2023 р.)

## ДОДАТОК А

### Перелік залікових питань

1. Метод провідного (або головного) критерію.
2. Метод послідовних поступок.
3. Метод згортання декількох критеріїв до одного глобального критерію.
4. Метод мінімакса.
5. Метод максиміна.
6. Геометричний метод знаходження множини Парето.
7. Алгоритм знаходження множини Парето.
8. Шкала відносної важливості методу аналітичної ієрархії (МАІ).
9. Обґрунтування МАІ.
10. Формування локальних пріоритетів.
11. Оцінювання послідовності тверджень експерта.
12. Алгоритм синтезу глобальних пріоритетів альтернатив.
13. Розрахунок індексу узгодженості та відношення узгодженості для ієрархії.
14. Розв'язок скінченної матричної гри в нормальній формі в чистих стратегіях.
15. Розв'язок гри в мішаних стратегіях.
16. Зв'язок матричної гри з парюю спряжених задач лінійного програмування.
17. Основна теорема матричних ігор та наслідки з неї.
18. Багатокрокові задачі дослідження операцій. Принцип динамічного програмування Р.Беллмана.
19. Задача про розподіл коштів між підприємствами. Знаходження найдешевшого шляху.
20. Сіткова модель проекту та її елементи: підхід "вузол-подія, дуга-робота" та альтернативний підхід "вузол-робота".
21. Основні правила побудови сіткових моделей. Визначення часових характеристик сіткових моделей. Аналіз сіткових моделей. Календарне планування. Оптимізація сіткових графіків.
22. Найпростіші моделі управління запасами: детермінований стаціонарний попит.
23. Формули Уілсона.
24. Детермінована модель при змінних витратах виробництва (змінна ціна товару).
25. Задача управління багатомноменклатурними запасами при обмеженні на місткість складу.
26. Динамічна модель вибору об'єму партії.
27. Найпростіший потік подій. Розподіл ймовірностей для нього.
28. Розподіл часу між двома подіями процесу Пуассона. Показниковий розподіл.
29. Час обслуговування.
30. Системи масового обслуговування з очікуванням.
31. Системи масового обслуговування з втратами.