


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ, КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК  
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ


«ПОГОДЖЕНО»

Декан факультету менеджменту

 Олена ШЕБАНІНА  
«02» 07 2025 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО  
«03» 07 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**  
освітньо-професійна програма  
«Комп'ютерні науки»  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 2-го року  
денної форми здобуття вищої освіти  
на 2025-2026 навчальний рік

Освітній ступінь  
Галузь знань  
Спеціальність  
Мова викладання

**Бакалавр**  
**12 Інформаційні технології**  
**122 Комп'ютерні науки**  
**українська**

Миколаїв  
2025

Робоча програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 12.03.2024 р. (протокол № 8).

Розробник програми: старший викладач кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Іван Хилько, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету  
протокол № 12 від 10 червня 2025 року.

Завідувач кафедри  
канд. пед. наук, доцент



Світлана ТИЩЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту Миколаївського національного аграрного університету  
протокол № 10 від 19 червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії  
канд. екон. наук



Ганна ТАБАЦКОВА

Гарант освітньої програми  
канд. фіз.-мат. наук, доцент



Олександр ПАРХОМЕНКО

## **1. Анотація**

Дисципліна «Дослідження операцій» вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки на другому курсі і є обов'язковою компонентою. Покликана сформувати у здобувачів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань з основ дослідження операцій, його основних моделей та методів, що найчастіше застосовуються в плануванні та економічних розрахунках.

В основу курсу покладено питання, вивчення яких необхідне для розуміння принципів дослідження економічних процесів та кількісного обґрунтування управлінських рішень.

По закінченню курсу здобувачі вищої освіти повинні знати основні теоретичні положення дослідження операцій, вміти практично застосовувати методи дослідження операцій при розв'язанні конкретних оптимізаційних задач, а також використовувати одержані знання при вивченні інших економіко-математичних дисциплін.

## **Annotation**

The discipline "Operations Research" is studied by students majoring in 122 Computer Science in the second year and is a mandatory component. It is designed to provide students with the necessary theoretical and practical knowledge of the basics of operations research, its basic models and methods most often used in planning and economic calculations.

The course is based on the issues that are necessary to understand the principles of researching economic processes and quantitative justification of management decisions.

Upon completion of the course, students should know the basic theoretical provisions of operations research, be able to practically apply operations research methods in solving specific optimization problems, and use the knowledge gained in the study of other economic and mathematical disciplines.

## 2. Опис навчальної дисципліни Дослідження операцій

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітній ступінь	Бакалавр
Обов'язкова (вибіркова) компонента	Обов'язкова
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість модулів	1
Кількість змістових модулів	2
Загальна кількість годин	120

**Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:**

Лекції	38 год. / 1,27 кред. ECTS
Лабораторні заняття	38 год. / 1,27 кред. ECTS
Самостійна робота	44 год. / 1,46 кред. ECTS
Форма підсумкова контрольного заходу – екзамен	

**Форми навчання.** Навчальний процес реалізується в очній (денній), дистанційній або змішаній формі відповідно до наказів університету. Освітній процес включає лекційні та лабораторні заняття, консультації, індивідуальні завдання, самостійну роботу та контрольні заходи.

### **Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання.**

Навчальний процес може реалізовуватись у дистанційній або очно-дистанційній формі з використанням сучасних цифрових інструментів та платформ. Зокрема:

– система дистанційного навчання Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1541>) забезпечує доступ до лекційних матеріалів, лабораторних робіт, завдань для самостійної та індивідуальної роботи, містить інструкції щодо виконання наукових завдань;

– платформи для відеоконференцій Zoom та Google Meet використовуються для проведення лекцій, консультацій, лабораторних занять та індивідуальної роботи в онлайн-режимі;

– інституційний репозиторій МНАУ (<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>) надає студентам доступ до навчально-методичних матеріалів, публікацій і наукових праць;

– для підтримки безперервної комунікації застосовуються електронна пошта ([hilko@mnau.edu.ua](mailto:hilko@mnau.edu.ua)), телефонний зв'язок, а також аудіо- та відео пояснення до навчальних тем та завдань;

– здобувачі вищої освіти мають можливість брати участь в освітньо-наукових заходах в онлайн-форматі (конференції, семінари, вебінари тощо);

– для здобувачів з особливими освітніми потребами організовується підтримка з боку відповідальних осіб (декан, куратор, викладачі), а також за необхідності – залучення близьких осіб, що перебувають поруч зі здобувачем (батьки, рідні).

**Технології навчання.** У процесі вивчення дисципліни використовуються інноваційні педагогічні технології, спрямовані на розвиток логічного та математичного мислення, практичних навичок та вміння працювати з сучасними інструментами розробки. Навчання організовано як системний процес – від постановки задачі до її реалізації у вигляді повноцінного рішення.

А саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні мультимедійні презентації, інтерактивні дошки, тестові програми, технології майндмепінгу.

Усі матеріали курсу інтегровані в систему дистанційного навчання Moodle, що містить відеолекції, тестування, інструкції до лабораторних робіт, можливість комунікації та обговорення. Вивчення дисципліни може здійснюватися як у традиційній очній, так і в змішаній або дистанційній формі за допомогою Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Jitsi-meet.

Для перевірки засвоєння матеріалу використовуються тести, онлайн-опитування (Kahoot!, Moodle quiz), індивідуальні завдання. Такий підхід дозволяє формувати не лише технічні компетентності, а й здатність студентів до аналітики, дослідницької діяльності та командної співпраці.

**Методи навчання.** Навчання дисципліни базується на поєднанні традиційних і сучасних методів, спрямованих на формування у студентів як теоретичних знань, так і практичних навичок.

Пояснювально-ілюстративний метод застосовується під час лекцій, де матеріал подається у формі мультимедійних презентацій з використанням візуалізацій та відеофрагментів. Це забезпечує наочність викладу складних теоретичних понять.

Інструктивно-репродуктивний метод використовується на лабораторних заняттях, де студенти за зразком розв'язують типові задачі.

Проблемний метод передбачає постановку навчальних задач із відкритим рішенням, що стимулює студентів до аналізу, порівняння підходів, аргументації обраних рішень.

Частково-пошуковий метод реалізується через практичні завдання, які вимагають від студентів самостійного пошуку правильного рішення та аналізу варіантів

Дослідницький метод реалізується у вигляді індивідуальних завдань, підготовки тез доповідей, участі у студентських наукових заходах. Студенти мають можливість виконувати міні-дослідження з вибраних тем, аналізувати ефективність різних підходів.

Таке поєднання методів дозволяє забезпечити розвиток критичного мислення, вміння працювати з інформацією, застосовувати знання на практиці та готуватися до реальних професійних викликів у галузі комп'ютерних наук.

**Мовна підготовка.** Дисципліна викладається українською мовою. Водночас, з кожної теми виділено ключові слова, які здобувачі вищої освіти вивчають англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

**Форми оцінювання.** Компетентнісно орієнтовані форми (поточний контроль знань: опитування на заняттях, виконання практичних завдань, контрольна робота, самостійна робота здобувачів вищої освіти (у т.ч. опрацювання окремих питань тем, тестування в Moodle, підготовка презентацій, підготовка тез доповідей на конференції, підготовка наукових статей), підсумковий контроль знань – екзамен).

### **Академічна доброчесність у процесі вивчення дисципліни**

Дотримання академічної доброчесності є обов'язковою умовою якісного та етичного здійснення освітнього процесу. Всі учасники навчання мають керуватися етичними принципами та нормами, закріпленими у законодавстві України, внутрішніх документах університету, а також у Кодексі академічної доброчесності МНАУ.

***Освітня та наукова діяльність здійснюється з дотриманням положень:***

- Закону України «Про освіту» (<https://surl.li/fycasd>);
- Закону України «Про вищу освіту» (<http://surl.li/egtaf>);
- методичних рекомендацій МОН України,
- Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ (<https://is.gd/UgqJoG>);
- Положення про систему забезпечення якості освіти та освітньої діяльності МНАУ (<http://surl.li/anigr>);
- Положення про вдосконалення організації самостійної роботи студентів в МНАУ (<http://surl.li/apmpp>);
- Кодексу академічної доброчесності у МНАУ (<https://surl.lu/uewchc>);
- Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у МНАУ (<https://surl.li/nflnfd>);
- Положення про групу сприяння академічній доброчесності (<https://surl.li/mujykw>);
- та інших положень МНАУ.

Усі академічні тексти (реферати, звіти, наукові роботи тощо) перевіряються на відповідність вимогам доброчесності за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.

Забороняється плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, хабарництво, необґрунтоване авторство та інші форми порушення доброчесності.

### ***Авторство та відповідальність***

Автором (співавтором) академічного тексту вважається особа, яка зробила особистий інтелектуальний внесок у його створення. Усі інші учасники (консультанти, коректори тощо) мають бути належним чином вказані з описом свого внеску. Усі цитати, запозичення, використані ідеї, методи або раніше оприлюднені результати мають бути коректно оформлені з посиланням на джерело. Власні попередні напрацювання також підлягають зазначенню.

### ***Самостійність виконання завдань***

Здобувачі освіти зобов'язані виконувати навчальні, кваліфікаційні, конкурсні та інші види завдань самостійно. Це означає:

- індивідуальні завдання мають виконуватись особисто;
- групові – визначеною групою без стороннього втручання;
- при наявності обмежень щодо джерел інформації – виключно в дозволених межах.

Особливості виконання завдань для здобувачів з особливими освітніми потребами враховуються згідно з індивідуальними програмами реабілітації або висновками інклюзивно-ресурсних центрів.

### ***Етична поведінка в освітньому середовищі***

Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись норм академічної етики, поважати права й гідність усіх учасників освітнього процесу, уникати конфліктів, упередженості чи дискримінації.

### ***Оцінювання результатів навчання***

Оцінювання знань здобувачів освіти має бути:

- об'єктивним – здійснюється на основі прозорих критеріїв;
- валідним – відповідає заявленим цілям та компетентностям;
- справедливим – проводиться неупереджено, без конфлікту інтересів.

### ***Неформальна освіта в межах вивчення дисципліни***

Неформальна освіта є важливим доповненням до формальних освітніх заходів, оскільки дає змогу оперативно здобувати актуальні знання й навички, що відповідають поточним запитам цифрової та професійної сфери.

У процесі вивчення дисципліни здобувачам вищої освіти пропонується активно долучатися до заходів неформальної освіти, зокрема:

- участі у вебінарах, семінарах, відкритих лекціях з тематики логіки та комп'ютерних наук;
- індивідуальних проектних завдань;
- проходження онлайн-курсів з чисельних методів, які пропонують провідні національні та міжнародні освітні платформи.

Найпоширенішими формами неформального навчання є очні заходи (тренінги, майстер-класи, тематичні зустрічі) та дистанційні формати (онлайн-курси, вебінари, відеолекції). Отримати таку освіту можна через неурядові

організації, IT-компанії, експертні спільноти, або за допомогою платформ дистанційного навчання (Prometheus, Coursera, edX, Udemu тощо).

Здобувач має право самостійно обирати зміст і формат неформальної освітньої активності відповідно до власних інтересів і цілей. Результати такої діяльності можуть бути зараховані у межах дисципліни за наявності документального підтвердження (сертифіката, свідоцтва тощо) і відповідності тематиці курсу. Перезарахування окремих тем або всього курсу здійснюється за процедурою, визначеною внутрішніми положеннями МНАУ, зокрема, Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти та/або інформальної освіти в МНАУ (<https://surl.lu/exnydg>).

***Рекомендовані курси для самостійного проходження:***

- «Академічна доброчесність в університеті» за посиланням <https://vumonline.ua/course/academic-integrity-at-the-university/>

«Транспортне моделювання та аналіз політики» за посиланням <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/transport-modeling-and-policy-analysis/>

«Вступ до бізнес-аналізу» за посиланням [https://prometheus.org.ua/course/course-v1:IT\\_BA+BA101+2018\\_T3](https://prometheus.org.ua/course/course-v1:IT_BA+BA101+2018_T3)

**Інформальна освіта в контексті дисципліни**

Інформальна освіта передбачає самоорганізоване здобуття знань, умінь і компетентностей у процесі повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською або особистою сферою, включаючи сімейне та дозвілєве середовище. Цей тип навчання не має чітко структурованої форми, але відіграє важливу роль у формуванні ключових навичок здобувача вищої освіти.

У межах дисципліни інформальна освіта може реалізовуватись через такі активності:

- самостійне виконання проєктів або індивідуальних творчих завдань;
- перегляд освітніх відеоуроків, участь в одноразових лекціях та медіа-консультаціях;
- обговорення професійної тематики з іншими здобувачами, викладачами, фахівцями галузі;
- читання спеціалізованих журналів, тематичних статей, перегляд освітніх програм на телебаченні або в мережі Інтернет;
- навіть випадкові бесіди з тематичним змістом, що сприяють формуванню нових поглядів або розуміння.

Інформальна освіта визнається складовою безперервного навчання і, за бажанням здобувача, результати такої діяльності можуть бути враховані при оцінюванні навчальних досягнень, за умови їх підтвердження і відповідності тематичному спрямуванню курсу.

**Інклюзивна освіта.** Набуття програмних результатів навчання в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у МНАУ (<http://surl.li/arpmpv>). Освітній процес адаптується з урахуванням індивідуальних

потреб здобувачів вищої освіти, зокрема рекомендацій індивідуальної програми реабілітації або висновків інклюзивно-ресурсного центру (за наявності).

Під час навчання застосовуються особистісно орієнтовані підходи, що передбачають використання спеціальних методів і темпів засвоєння матеріалу, гнучких форм комунікації та підтримки.

Інфраструктура університету відповідає базовим вимогам доступності: навчальні корпуси обладнано пандусами, кнопками виклику, а також передбачено підтримку відповідальними особами – деканами, заступниками деканів, кураторами академічних груп.

Форми здобуття освіти можуть бути адаптовані до потреб студентів з інвалідністю, включаючи дистанційне, змішане чи індивідуалізоване навчання з відповідним супроводом.

### **Якісні зміни до робочої програми.**

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням побажань та результатів опитування здобувачів вищої освіти, роботодавців та випускників ОПП «Комп'ютерні науки».

У 2025 р. порівняно з 2024 р. – оновлено список рекомендованих джерел, скореговано зміст лекцій, відповідно до затвердженої програми предметного тесту з інформаційних технологій єдиного фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра (наказ МОН №552 від 19 квітня 2024 року).

### **3. Мета вивчення навчальної дисципліни**

**Мета дисципліни:** сформувати у здобувачів вищої освіти необхідний обсяг теоретичних знань, практичних навичок та вмінь з методів дослідження операцій в економіці та шляхів їхньої реалізації при вирішенні задач у менеджменті, економіці із застосуванням сучасного програмного забезпечення.

**Завдання дисципліни:** оволодіння здобувачами вищої освіти основними поняттями, термінологією, принципами та інструментарію задач дослідження операцій, методики побудови економіко-математичних моделей та методів їх розв'язування; формування практичних вмінь та навиків із застосуванням сучасного комп'ютерного забезпечення.

**Предмет дисципліни:** задачі прийняття рішень в різних сферах економічної діяльності (планування, управління, розподілу інвестицій, тощо), моделі та методи системного аналізу, методи дослідження та оптимізації операцій.

## **Компетентності:**

### ***Інтегральна компетентність:***

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***Загальні компетентності:***

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

### ***Спеціальні (фахові) компетентності:***

СК 5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

## **Програмні результати навчання з дисципліни**

ПР 7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

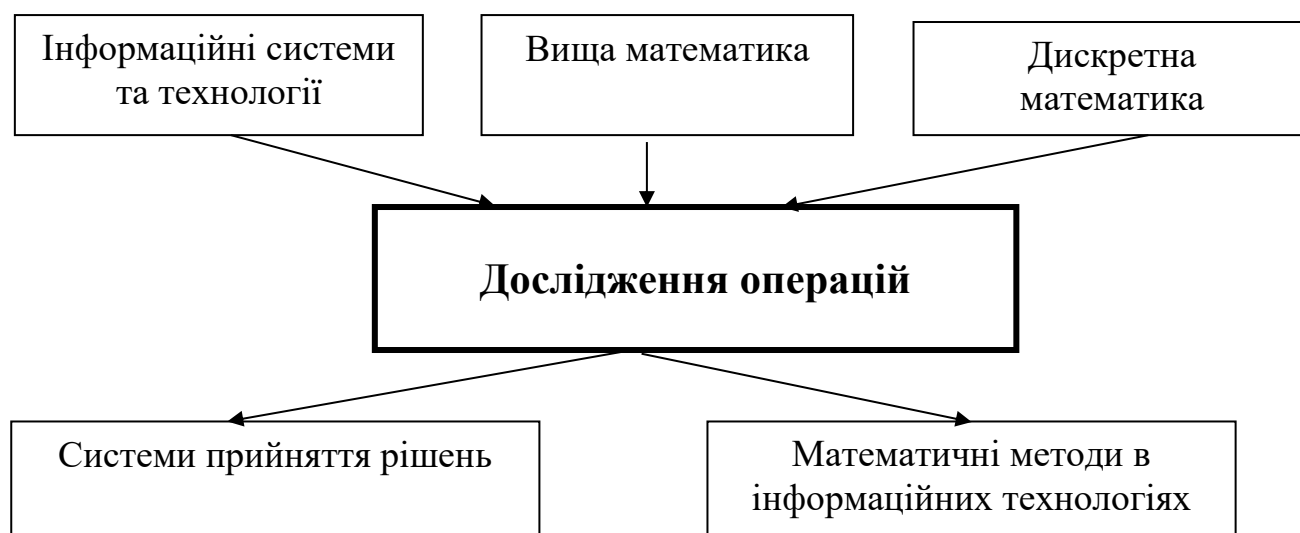
#### 4. Передумови для вивчення дисципліни

Здобувачі вищої освіти вже мають володіти базовими знаннями та компетенціями окремих дисциплін, які заплановані до вивчення освітньо-професійною програмою підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки». До переліку дисциплін, які мають бути вивчені раніше, належать: дисципліни циклу загальної та спеціальної підготовки, зокрема: «Вища математика», «Інформаційні системи та технології», «Дискретна математика».

#### 5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін

Дисципліна «Дослідження операцій» належить до обов'язкових компонент освітньої програми підготовки фахівців зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки і вивчається у четвертому семестрі. Вона є ключовою професійною дисципліною, що формує базові знання з методів дослідження операцій в економіці. Засвоєння цієї дисципліни є необхідним для успішного опанування подальших курсів професійного спрямування.

У вступі курсу «Дослідження операцій» визначається місце і значення цієї навчальної дисципліни в системі підготовки сучасного висококваліфікованого фахівця. Основне змістове навантаження в програмі курсу припадає на економічну інтерпретацію та математичну постановку задач дослідження операцій та методів їх розв'язання. Викладання курсу спрямовано на створення у здобувачів достатньо широкої підготовки в галузі дослідження операцій та їх практичному застосування.



## 6. Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин			
№	назва	№	назва	ЛЗ	ЛР	СР	Разом
1	Методика проведення дослідження операцій. Моделювання оптимального розподілу ресурсів	1.1.	Основні поняття та принципи дослідження операцій	2	2	2	6
		1.2	Методика проведення дослідження операцій та методи економіко-математичного моделювання	2	2	2	6
		1.3.	Задачі та моделі оптимального розподілу ресурсів	2	2	2	6
		1.4	Оптимізація в умовах повної визначеності	2	2	2	6
		1.5	Транспортна логістика	2	2	2	6
		1.6	Транспортна задача із заборонами	2	2	2	6
		1.7	Виробничі функції	2	2	2	6
		1.8	Динамічне програмування	2	2	2	6
		1.9	Моделі управління матеріальними запасами	2	2	2	6
		1.10	Оптимізаційні задачі управління запасами	2	2	2	6
<b>Всього за змістовий модуль</b>				<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
2	Планування та координація виробничого процесу. Задачі в умовах невизначеності та конфлікту	2.1	Мережне планування та управління мережами	2	2	2	6
		2.2	Моделі мережевого планування	2	2	2	6
		2.3	Оптимізація плану комплексу робіт	2	2	2	6
		2.4	Моделі сіткового планування і управління	2	2	2	6
		2.5	Планування та аналіз проектів	2	2	2	6
		2.6	Задачі масового обслуговування	2	2	2	6
		2.7	Теорія ігор і прийняття рішень	2	2	4	8
		2.8	Прийняття рішень в умовах повної невизначеності. Стохастичне програмування	2	2	4	8
		2.9	Багатоцільові задачі та методи їх розв'язання. Практичне застосування методів дослідження операцій	2	2	4	8
<b>Всього за змістовий модуль</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>60</b>
<b>Всього годин по навчальній дисципліні</b>				<b>38</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>120</b>

## 7. Зміст навчальної дисципліни

### 7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Види занять	Загальна кількість годин/кредитів	Аудиторна кількість годин
Лекції	38/1,27	38
Лабораторні заняття	38/1,28	38
Самостійна робота	44/1,46	-
<b>Разом по курсу</b>	<b>120/4,0</b>	<b>76</b>

### 7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Методика проведення дослідження операцій. Моделювання оптимального розподілу ресурсів	60	2,0	50,0
Планування та координація виробничого процесу. Задачі в умовах невизначеності та конфлікту	60	2,0	50,0
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>4,0</b>	<b>100,0</b>

### 7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ. МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ**

##### **Тема 1.1. Основні поняття та принципи дослідження операцій**

1. Предмет, метод, завдання курсу.
2. Історія розвитку дослідження операцій, основні етапи операційного дослідження.
3. Моделювання в теорії дослідження операцій.

**Ключові слова:** дослідження операцій, операція, етапи дослідження операцій, модель, типові класи задач, класифікація задач.

**Key words:** operations research, operation, stages of operations research, model, typical classes of problems, classification of tasks.

##### **Тема 1.2. Методика проведення дослідження операцій та методи економіко-математичного моделювання**

1. Визначення мети та значимості цілей.
2. Планування етапів розбудови проекту.

3. Відшукування оптимального розв'язку задачі, використовуючи можливості Microsoft Excel.

**Ключові слова:** проект дослідження операцій, дослідження стратегій, етапи розбудови проекту, математична модель, інформаційне забезпечення, числові методи, оптимальне рішення.

**Key words:** project of operations research, strategy research, stages of project development, mathematical model, information support, numerical methods, optimal solution.

### **Тема 1.3. Задачі та моделі оптимального розподілу ресурсів**

1. Задачі визначення оптимального асортименту.
2. Задачі складання оптимального раціону відгодівлі тварин.
3. Задача про визначення оптимальних технологічних способів виробництва.
4. Оптимізація рентабельності виробництва.

**Ключові слова:** задача про оптимальне використання сировини, економіко-математична модель, задача раціональної відгодівлі тварин, задача про оптимальне завантаження обладнання, оптимізація рентабельності виробництва.

**Key words:** the problem of optimal use of raw materials, economic and mathematical model, the problem of rational fattening of animals, the problem of optimal loading of equipment, optimization of profitability of production.

### **Тема 1.4. Оптимізація в умовах повної визначеності**

1. Оптимізація асортименту продукції.
2. Фірма «Фасад».
3. Сталепрокатний завод.

**Ключові слова:** умови повної визначеності, управлінські рішення, детерміновані, виробнича програма, аналіз рішення, задача про оптимальний розкрій матеріалів.

**Key words:** conditions of complete certainty, managerial decisions, deterministic, production program, analysis of the solution, the problem of optimal material retrieval.

### **Тема 1.5. Транспортна логістика**

1. Поняття транспортної логістики.
2. Основна задача транспортної логістики.
3. Задача про призначення та її розв'язання.

**Ключові слова:** логістика, транспортна логістика, транспортна задача, шаблон SolvSamp, задача про призначення, модель, збалансована задача, незбалансована задача.

**Key words:** logistics, transport logistics, transport task, SolvSamp template, assignment task, model, balanced task, unbalanced task.

### **Тема 1.6. Транспортна задача із заборонами**

1. Постановка транспортної задачі із заборонами.
2. Застосування Microsoft Excel для розв'язання задачі із заборонами.
3. Двоетапна транспортна задача.
4. Задача оптимізації взаємодії річкового та автомобільного транспорту.

**Ключові слова:** транспортна задача із заборонами, двоетапна транспортна задача, постачальники, споживачі, проміжні пункти, математична модель, алгоритм, аналіз задачі.

**Key words:** transport problem with prohibitions, two-stage transport task, suppliers, consumers, intermediate points, mathematical model, algorithm, problem analysis.

### **Тема 1.7. Виробничі функції**

1. Поняття виробничої функції.
2. Виробничі функції однієї змінної.
3. Багатофакторні виробничі функції.
4. Загальні властивості виробничих функцій.
5. Нелінійні функції.

**Ключові слова:** виробнича функція, параметри, функція Кобба-Дугласа, еластичність, капіталовіддача, продуктивність праці, гранична норма заміни, темп приросту.

**Key words:** production function, parameters, Cobb-Douglas function, elasticity, capital productivity, labor productivity, marginal rate of replacement, growth rate.

### **Тема 1.8. Динамічне програмування**

1. Поняття динамічного програмування. Постановка задач.
2. Методика розв'язання задач динамічного програмування.
3. Задача оптимального розподілу капіталовкладень.
4. Задачі та моделі заміни.

**Ключові слова:** динамічне програмування, умовно оптимальне управління, задача оптимального розподілу капіталовкладень, задача оптимальної заміни обладнання.

**Key words:** dynamic programming, conditionally optimal control, optimal allocation of investments, the task of optimal replacement of equipment.

### **Тема 1.9. Моделі управління матеріальними запасами**

1. Постановка задачі управління запасами.
2. Види витрат.
3. Модель Уілсона оптимального розміру замовлення.
4. Визначення оптимального розміру замовлення.

**Ключові слова:** моделі управління матеріальними запасами, постановка задачі, види витрат, модель Уілсона оптимального розміру замовлення, вибір кращого постачальника.

**Key words:** models of management of material stocks, statement of task, types of expenses, Wilson model of optimal order size, choice of the best supplier.

### **Тема 1.10. Оптимізаційні задачі управління запасами**

1. Постановка задачі.
2. Розробка стратегії управління запасами.

**Ключові слова:** запаси, задача управління запасами, оптимальною стратегія, система постачання, стратегія управління запасами.

**Key words:** stocks, inventory management task, optimal strategy, supply system, inventory management strategy.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ПЛАНУВАННЯ ТА КООРДИНАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ. ЗАДАЧІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА КОНФЛІКТУ**

### **Тема 2.1. Мережне планування та управління мережами**

1. Призначення та сфера використання.
2. Основні поняття теорії графів.
3. Побудова правильної нумерації вершин графу. Алгоритм закреслення дуг.
4. Алгоритм пошуку найкоротшого шляху.

**Ключові слова:** сітка, мережа, граф, ейлеревий контур, маршрут, найкоротший шлях, алгоритм закреслення дуг.

**Key words:** grid, network, graph, euler contour, route, shortest path, algorithm for crossing arches.

### **Тема 2.2. Моделі мережевого планування**

1. Постановка задачі.
2. Впорядкування структурно-часової таблиці.
3. Побудова часових мережевих графіків різних типів.
4. Алгоритм задачі мережевого планування.

**Ключові слова:** структурна таблиця комплексу робіт, структурно-часова таблиця, впорядкування, робота першого рангу, мережний графік, критичний шлях.

**Key words:** structural table of the complex of works, structural-time table, ordering, work of the first rank, network schedule, critical path.

### **Тема 2.3. Оптимізація плану комплексу робіт**

1. Зменшення часу виконання плану робіт.
2. Перерозподіл рухомих засобів для мінімізації часу виконання комплексу робіт.

**Ключові слова:** постановка задачі, оптимізація плану комплексу робіт, критичні роботи, характеристики, перерозподіл ресурсів.

**Key words:** problem statement, optimization of the plan of a complex of works, critical works, characteristics, redistribution of resources.

### **Тема 2.4. Моделі сіткового планування і управління**

1. Основні часові параметри сіткової моделі.

2. Оптимізація сіткової моделі. Коефіцієнт напруженості.

3. Сіткове планування в умовах невизначеності.

**Ключові слова:** сіткова модель, подія, робота, шлях, критична робота, часові параметри сіткової моделі, коефіцієнт напруженості, умови невизначеності.

**Key words:** network model, event, work, path, critical work, time parameters of the grid model, tension coefficient, uncertainty conditions.

### **Тема 2.5. Планування та аналіз проектів**

1. Постановка задачі.

2. Побудова дерева рішень.

3. Аналіз проектів.

**Ключові слова:** моделі, постановка задачі, побудова дерева рішень, аналіз проектів, класифікація проектів.

**Key words:** models, problem statement, construction of a decision tree, project analysis, project classification.

### **Тема 2.6. Задачі масового обслуговування**

1. Поняття про системи і задачі масового обслуговування.

2. Характеристика вхідного потоку запитів.

3. Одноканальна СМО із очікуванням.

4. Багатоканальна СМО з необмеженою чергою.

**Ключові слова:** задачі теорії масового обслуговування, найпростіший (пуасонівський) потік, одноканальна СМО з очікуванням, характеристики, багатоканальна СМО з необмеженою чергою.

**Key words:** problems of the theory of mass service, the simplest (Poisson's) flow, one-channel SMO with expectations, characteristics, multichannel QMS with unlimited queue.

### **Тема 2.7. Теорія ігор і прийняття рішень**

1. Предмет і задачі теорії ігор.

2. Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор.

3. Платіжна матриця. Матриця ризиків.

**Ключові слова:** теорія ігор, гравці, стратегії, біматрична гра, безкоаліційна гра, стратегічні ігри, ігри з природою, виграш, стратегія гравця.

**Key words:** game theory, players, strategies, bitmatch game, non-coaxial game, strategic games, gaming with nature, winnings, player strategy.

### **Тема 2.8. Прийняття рішень в умовах повної невизначеності. . Стохастичне програмування**

1. Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності.

2. Зведення задач теорії ігор до задач математичного програмування.

3. Поняття стохастичного програмування. Передумови виникнення.

4. Детерміновані та випадкові фактори виробництва.

5. Типи задач стохастичного програмування. Розв'язання задач стохастичного програмування.

**Ключові слова:** мінімаксні стратегії, ігри з сідловою точкою, платіжна матриця, ціна гри, сідловка точка, чисті стратегії, змішанні стратегії, основна теорема теорії ігор, критерії прийняття рішень, стохастичне програмування, випадкові фактори, постановка стохастичних задач, детермінована задача, страхові резерви.

**Key words:** minimax strategies, game with a saddle point, payment matrix, game price, saddle point, net strategies, mixed strategy, main theory of games theory, decision criteria, stochastic programming, random factors, stationary stochastic problems, deterministic problem, insurance reserves.

**Тема 2.9. Багатоцільові задачі та методи їх розв'язання. Практичне застосування методів дослідження операцій у сільському господарстві (**

1. Постановка задачі.
2. Методи розв'язання задач з багатьма цільовими функціями.
3. Загальна модель задачі багатоцільового програмування.
4. Метод «суперцілі»
5. Метод послідовних поступок.
6. Моделі оптимізації рослинництва, тваринництва, міжгалузевого балансу

**Ключові слова:** загальна постановка багатокритеріальної оптимізації, компромісні плани, ефективний розв'язок, ефективна множина, множина Парето, жорстко формалізовані методи, метод «суперцілі», метод «послідовних поступок», моделі оптимізації рослинництва, моделі оптимізації тваринництва.

**Key words:** general statement of multicriteria optimization, compromise plans, effective solution, effective set, Pareto set, rigidly formalized methods optimization, method of "superciliary", method of "successive concessions", plant optimization models, livestock optimization models.

#### **7.4. Перелік та план лабораторних занять**

Практичні завдання з дисципліни виконуються здобувачами вищої освіти протягом семестру згідно з програмою курсу з метою закріплення теоретичних знань. Викладачем, який веде лабораторні заняття, здійснюється поточний контроль виконання практичних завдань шляхом перевірки наявності виконаних завдань та індивідуальної співбесіди зі здобувачем вищої освіти за кожним завданням. Кожне завдання оцінюється окремо відповідно до встановлених критеріїв оцінки.

Виконання індивідуальних завдань має творчий характер. Попередньо здобувач вищої освіти повинен вивчити відповідні теми за рекомендованою літературою, список якої наведено у кінці робочої програми. З незрозумілих питань курсу здобувач вищої освіти може одержати консультацію викладача дисципліни у відповідні дні, за графіком, установленим кафедрою.

№	Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
<b>Змістовий модуль 1. Методика проведення дослідження операцій. Моделювання оптимального розподілу ресурсів</b>		<b>20</b>	<b>х</b>
1.	Математична постановка оптимізаційних задач	2	Виконання та захист роботи
2.	Побудова економіко-математичних моделей	2	Виконання та захист роботи
3.	Використання Excel для розв'язання оптимізаційних задач	2	Виконання та захист роботи
4.	Пошук оптимального плану виробництва	2	Виконання та захист роботи
5.	Задачі оптимального плану перевезень	2	Виконання та захист роботи
6.	Розв'язання задачі про призначення та задачі комівояжера	2	Виконання та захист роботи
7.	Пошук розв'язку транспортної задачі із заборонами	2	Виконання та захист роботи
8.	Динамічне програмування. Оптимальний розподіл капіталовкладень	2	Виконання та захист роботи
9.	Задача про ремонт та заміну обладнання. Задача управління запасами	2	Виконання та захист роботи
10.	Підготувати доповідь та презентацію за вибраною темою	2	Індивідуальна робота*
<b>Змістовий модуль 2. Планування та координація виробничого процесу. Задачі в умовах невизначеності та конфлікту</b>		<b>18</b>	<b>х</b>
1.	Моделі мережного планування. Побудова графів	2	Виконання та захист роботи
2.	Побудова правильної нумерації вершин графу та пошук найкоротшого шляху	2	Виконання та захист роботи
3.	Упорядкування структурної таблиці	2	Виконання та захист роботи
4.	Побудова мережевих графіків двох типів	2	Виконання та захист роботи
5.	Сіткове планування	2	Виконання та захист роботи
6.	Задачі теорії ігор	2	Виконання та захист роботи
7.	Стратегічні ігри	2	Виконання та захист роботи
8.	Прийняття рішень в умовах невизначеності	2	Виконання та захист роботи
9.	Підготувати доповідь та презентацію	2	Індивідуальна робота*
<b>Разом по дисципліні</b>		<b>38</b>	<b>х</b>

\* див. Перелік тем індивідуальних робіт

## 7.5. Перелік тем індивідуальних робіт

Індивідуальні завдання є важливою формою самостійної роботи, спрямованою на розвиток практичних навичок, логічного мислення та творчого підходу до розв'язання задач. Завдання мають прикладний характер і виконуються з урахуванням рівня підготовки студентів другого курсу. Тематика індивідуальних завдань відповідає програмним результатам навчання та охоплює базові поняття дисципліни.

### *Приклади тем індивідуальних завдань:*

1. Проблеми розв'язування нелінійних задач.
2. Опуклі (угнуті) функції.
3. Теорія двоїстості нелінійного програмування
4. Необхідні та достатні умови розв'язування задач математичного програмування.
5. Теорема Куна-Таккера.
6. Квадратичне програмування.
7. Опукле програмування.
8. Сепарабельні функції та їх лінеаризація
9. Наближені методи розв'язування нелінійних задач.
10. Принцип Беллмана.
11. Динамічне програмування та найкоротші шляхи.
12. Скінченні антагоністичні ігри.
13. Нескінченні антагоністичні ігри.
14. Багатокрокові ігри.
15. Кооперативні ігри.
16. Метод проектування стохастичних квазіградієнтів.
17. Метод стохастичної апроксимації.
18. Векторно-діаграмний метод розв'язання задач лінійного програмування на площині.
19. Векторно-діаграмний метод розв'язання ЗЛП у тривимірному просторі.
20. Оптимізація за багатьма цільовими функціями.
21. Задачі дробово-лінійного програмування.
22. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.
23. Застосування теорем двоїстості до моделі Леонтьєва з трудовими ресурсами.
24. Розв'язання задач лінійного програмування двоїстим симплекс-методом.
25. Застосування засобів Microsoft Excel для розв'язання ЗЛП.
26. Задача комівояжера та методи її розв'язання.

**Критерії оцінювання індивідуальних завдань:**

- самостійність виконання (до 4 балів);
- функціональність і коректність виконання роботи (до 4 балів);
- відповідність оформлення базовим стандартам (до 2 балів);
- аргументований захист або пояснення рішення.

Рекомендовано надсилати виконані індивідуальні роботи через Moodle з коментарями та короткою пояснювальною запискою

Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання становить 10 балів і враховується в загальному рейтингу з дисципліни. Завдання можуть бути адаптовані або сформульовані індивідуально за погодженням з викладачем.

**7.6. Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання****Теми самостійного опрацювання**

№	Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
<b>Змістовий модуль 1. Методика проведення дослідження операцій. Моделювання оптимального розподілу ресурсів</b>		<b>20</b>	<b>x</b>
1.	Основні поняття та принципи дослідження операцій	2	Опрацювати теоретичний матеріал в MOODLE
2.	Методика проведення дослідження операцій та методи економіко-математичного моделювання	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
3.	Задачі та моделі оптимального розподілу ресурсів	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
4.	Оптимізація в умовах повної визначеності	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
5.	Транспортна логістика	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
6.	Транспортна задача із заборонами	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
7.	Виробничі функції	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
8.	Динамічне програмування	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
9.	Моделі управління матеріальними запасами	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
10	Оптимізаційні задачі управління запасами	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE

<b>Змістовий модуль 2. Планування та координація виробничого процесу. Задачі в умовах невизначеності та конфлікту</b>		<b>24</b>	<b>х</b>
1.	Мережне планування та управління мережами	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
2.	Моделі мережевого планування	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
3.	Оптимізація плану комплексу робіт	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
4.	Моделі сіткового планування і управління	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
5.	Планування та аналіз проектів	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
6.	Задачі масового обслуговування	2	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
7.	Теорія ігор і прийняття рішень	4	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
8.	Прийняття рішень в умовах повної невизначеності	4	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
9.	Стохастичне програмування. Багатоцільові задачі	4	Опрацювати теорію та приклад виконання в MOODLE
<b>Всього годин</b>		<b>44</b>	

Самостійна робота поглиблює та закріплює знання з тем, що вивчаються під час лекційних і практичних занять та є ключовим елементом опанування дисципліни, оскільки дозволяє здобувачам вищої освіти поглибити знання, розвивати навички логічного мислення, а також формувати компетентності, необхідні для самостійної практичної діяльності в галузі ІТ.

У процесі самостійної роботи студенти опрацьовують теоретичний матеріал, вирішують задачі, готуються до практичних занять, проходять тестування, виконують індивідуальні завдання та здійснюють самооцінювання знань. Матеріали для самостійної роботи розміщені в електронному курсі на платформі Moodle.

#### ***Основні форми самостійної роботи:***

- опрацювання лекційного матеріалу;
- вивчення термінології, понять та алгоритмічних конструкцій за рекомендованою літературою;
- перегляд навчальних відеоматеріалів, у тому числі англомовних (вебінари, туторіали, пояснювальні відео на YouTube, Coursera, Udemy тощо);
- розв'язання додаткових задач, не охоплених у межах аудиторних занять;
- виконання тестів, самооцінювання в середовищі Moodle;
- підготовка до практичних занять та заліку;
- виконання елементів індивідуального навчального проєкту;

Результати самостійної роботи оформлюються у вигляді тестових результатів, готових програм, коротких рефлексій або міні-презентацій залежно від формату завдань.

***Форми контролю самостійної роботи включають:***

- проходження онлайн-тестування у Moodle;
- захист результатів індивідуальних завдань;
- короткі співбесіди на заняттях або онлайн.

Оцінювання здійснюється з урахуванням рівня засвоєння матеріалу, самостійності виконання, якості оформлення та здатності студента аргументовано пояснити обране рішення. Методичні рекомендації до кожної теми містять уточнення щодо обов'язкового обсягу та змісту самостійної роботи.

## **7.7. Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти**

### ***Питання для поточного контролю знань***

#### **Змістовий модуль 1**

1. Предмет, метод, завдання курсу дослідження операцій.
2. Історія розвитку дослідження операцій.
3. Основні етапи дослідження операцій.
4. Типові класи задач дослідження операцій.
5. Класифікація задач дослідження операцій.
6. Відшукання оптимального розв'язку задачі, використовуючи можливості Microsoft Excel.
7. Задачі визначення оптимального асортименту продукції (приклад, загальна форма запису моделі).
8. Задачі складання оптимального раціону відгодівлі тварин (приклад, загальна форма запису моделі).
9. Задача про визначення оптимальних технологічних способів виробництва (приклад, загальна форма запису моделі).
10. Поняття транспортної логістики. Основна задача транспортної логістики.
11. Задача про призначення та її розв'язання.
12. Постановка транспортної задачі із заборонами. Застосування Microsoft Excel для розв'язання задачі із заборонами.
13. Двоетапна транспортна задача. Постановка, загальна модель.
14. Алгоритм розв'язання двоетапної транспортної задачі.
15. Поняття виробничої функції. Виробничі функції однієї змінної. Етапи побудови ВФ.
16. Багатофакторні виробничі функції. Поняття, приклади.
17. Нелінійні виробничі функції.
18. Граничні та середні значення виробничих функцій.
19. Поняття динамічного програмування. Постановка задач.
20. Методика розв'язання задач динамічного програмування.
21. Задача оптимального розподілу капіталовкладень, приклад, методика розв'язання.
22. Задача оптимальної заміни обладнання, приклад, методика розв'язання.
23. Постановка задачі управління запасами. Види витрат.
24. Модель Уілсона оптимального розміру замовлення.
25. Задача визначення стратегії управління запасами, приклад, методика розв'язання.

#### **Змістовий модуль 2**

1. Основні поняття теорії графів. Призначення та сфера застосування.
2. Побудова правильної нумерації вершин графу. Алгоритм закреслення дуг.
3. Алгоритм пошуку найкоротшого шляху.

4. Постановка задачі мережного планування, приклади, методика розв'язання.
5. Впорядкування структурно-часової таблиці.
6. Мережні графіки різних типів. Побудова часового мережного графіка.
7. Алгоритм задачі мережного планування.
8. Основні часові параметри сіткової моделі.
9. Оптимізація сіткової моделі. Коефіцієнт напруженості.
10. Сіткове планування в умовах невизначеності.
11. Поняття про системи і задачі масового обслуговування, основні елементи системи, показники ефективності СМО.
12. Характеристика вхідного потоку запитів, тривалість часу обслуговування.
13. Одноканальна СМО із очікуванням, показники ефективності.
14. Багатоканальна СМО з необмеженою чергою, показники ефективності.
15. Предмет і задачі теорії ігор.
16. Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор.
17. Платіжна матриця. Матриця ризиків.
18. Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності.
19. Зведення задач теорії ігор до задач математичного програмування.
20. Поняття стохастичного програмування. Передумови виникнення.
21. Детерміновані та випадкові фактори аграрного виробництва.
22. Типи задач стохастичного програмування.
23. Методи розв'язання задач стохастичного програмування.
24. Постановка багатокритеріальної задачі. Загальна модель.
25. Методи розв'язання задач з багатьма цільовими функціями.

#### ***Перелік питань для підсумкового контролю знань***

1. Історія розвитку дослідження операцій, основні етапи операційного дослідження. Об'єкт дослідження.
2. Мета та цілі дослідження.
3. Моделювання в теорії дослідження операцій.
4. Математичне моделювання. Принципи складання економіко-математичних моделей.
5. Аналіз результатів розв'язків за економіко-математичними моделями.
6. Класифікація задач моделювання.
7. Загальна задача лінійного програмування.
8. Математичний запис транспортної задачі лінійного програмування. Закрита і відкрита моделі транспортної задачі.
9. Визначення і властивості виробничих функцій. Ізокванти виробничих функцій. Емпірична побудова виробничих функцій.
10. Багатофакторні виробничої функції. Загальні властивості виробничих функцій. Визначення параметрів виробничих функцій. Елементи теорії обробки даних спостереження.
11. Граничні та середні значення виробничих функцій.
12. Врахування часу при розбудові виробничих функцій.

13. Характеристика основних типів задач оптимального розподілу ресурсів.
14. Задача про призначення: постановка, модель, метод розв'язування.
15. Моделювання задач оптимального розвитку підприємств.
16. Сутність проблеми оптимального управління запасами.
17. Методи регулювання запасів.
18. Характеристика елементів системи масового обслуговування. Сутність задач масового обслуговування.
19. Аналіз кількісних оцінок системи масового обслуговування. Методика визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.
20. Поняття про задачі динамічного програмування.
21. Характеристика задач упорядкування та координації.
22. Постановка задачі оптимізації послідовності обробки виробів.
23. Класифікація систем сітьового планування та управління.
24. Розрахунки основних параметрів сітьового графіка.
25. Методи оптимізації сітьового графіка.
26. Управління комплексом робіт за допомогою сітьового графіка.
27. Моделювання конфліктних ситуацій. Матриця платежів, нижня та верхня ціни гри.
28. Розв'язання в чистих і змішаних стратегіях. Геометричне тлумачення моделі гри  $2 \times 2$ .
29. Розв'язання моделі матричної гри методами лінійного програмування.
30. Обґрунтування прийняття управлінських рішень та теорія гри
31. Постановка задач стохастичного програмування і методи їх розв'язання.
32. Характеристика та приклади багатокритеріальних оптимізаційних задач.
33. Методи багатокритеріальної оптимізації управлінських рішень.

## **8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни**

Оцінювання знань і компетентностей здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється на основі компетентнісного підходу та включає поточний, проміжний і підсумковий контроль.

### ***1. Поточне оцінювання***

Поточне оцінювання здійснюється протягом семестру під час лекційних, практичних та самостійних занять за наступними критеріями:

- рівень розуміння теоретичного матеріалу;
- здатність застосовувати знання для розв'язання прикладних задач;
- активність і систематичність участі у навчальному процесі (відповіді, обговорення, ініціатива);
- якість виконання практичних робіт;
- виконання тематичних тестів у середовищі Moodle;
- підготовка міні-доповідей, презентацій, словників термінів.

### ***2. Проміжний контроль (атестація)***

Проміжний контроль знань проводиться у формі обов'язкових контрольних заходів (тестування, контрольна робота, практичне завдання), що передбачені навчальною програмою. Він узагальнює результати засвоєння змістових модулів і слугує підставою для допуску до підсумкового контролю.

### ***3. Підсумкове оцінювання (екзамен)***

Підсумковий контроль здійснюється у формі письмового екзамену, що включає:

- два теоретичні питання;
- два практичних завдання.

До складання екзамену допускаються здобувачі, які:

- набрали не менше 36 балів за поточну роботу;
- виконали всі обов'язкові завдання;
- пройшли контроль самостійної роботи.

### ***4. Оцінювання індивідуальних завдань***

Бали за індивідуальні завдання (проект, аналітична задача, міні-розробка тощо) нараховуються лише після їх захисту та додаються до загальної кількості балів. Оцінюється:

- змістовність, новизна та складність роботи;
- самостійність виконання;
- якість оформлення та презентації результатів.

### ***5. Оцінювання самостійної роботи***

Самостійна робота оцінюється за результатами:

- тематичних тестів у Moodle;
- письмових звітів чи контрольних питань;

– захисту результатів у форматі усної співбесіди або короткої презентації.

### **6. Оцінювання творчої активності здобувача вищої освіти**

Творча активність здобувача вищої освіти у межах дисципліни є важливою складовою навчального процесу та заохочується додатковими балами.

Оцінювання здійснюється кафедрою економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій на основі підтвердженої участі студента у таких видах діяльності:

– участь у науково-дослідній роботі кафедри – до 10 балів (написання тез, статей у рамках НДР тощо);

– виступи в наукових гуртках, конференціях, хакатонах, тематичних семінарах – до 10 балів (захист проєкту, доповідь, участь у публічному обговоренні);

– участь у внутрішньовузівських або міжвузівських олімпіадах – до 10 балів.

Нарахування балів відбувається за підсумками розгляду поданих здобувачем підтверджуючих документів (програма заходу, сертифікат, фотозвіт, тези доповіді тощо). Максимальна кількість балів, яку можна отримати за творчий внесок у межах вивчення дисципліни, складає до 10 балів і зараховується до загального рейтингу.

Критерії оцінювання включають коректність висновків, глибину опрацювання теми, обсяг виконаних завдань та рівень самостійності.

Рівень оволодіння навчальним матеріалом фіксується згідно з рейтинговою системою оцінювання, прийнятою в університеті. Докладна схема оцінювання наведена у відповідному розділі програми.

**Схема поточного і підсумкового контролю знань**

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна/ мінімальна кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Методика проведення дослідження операцій. Моделювання оптимального розподілу ресурсів</b>			
1.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- лабораторні роботи, опитування	5	15/10
2.	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опрацювання теоретичного матеріалу	5	2,5/1,5
	- тести для самоконтролю	5	2,5/1,5
3.	Модульний тест № 1	1	5/3
	<b>Всього за змістовий модуль</b>	<b>x</b>	<b>25/16</b>
<b>Змістовий модуль 2. Планування та координація виробничого процесу. Задачі в умовах невизначеності та конфлікту</b>			
4.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- лабораторні роботи, опитування	4	12/8
5.	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опрацювання теоретичного матеріалу	5	2,5/1,5
	- тести для самоконтролю	5	2,5/1,5
6.	Модульний тест № 2	1	5/3
	<b>Всього за змістовий модуль</b>	<b>x</b>	<b>22/14</b>
7.	Підсумковий тест	1	8/3
8.	Науково-дослідна робота	1	3/2
9.	Неформальна та інформальна освіта	1	2/1
	<b>Всього</b>	<b>x</b>	<b>60/36</b>
10.	Екзамен	1	40/24
	<b>Разом по дисципліні</b>		<b>100/60</b>

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти,  
та шкала оцінювання – екзамен**

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

## **9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Навчальний процес з дисципліни реалізується з використанням сучасних інформаційних технологій, які забезпечують виконання практичних і самостійних завдань, проведення лекцій, тестування та онлайн-комунікацію.

### ***Технічне забезпечення:***

- комп'ютерні класи кафедри, обладнані сучасними персональними комп'ютерами з доступом до локальної мережі та інтернету;
- мультимедійне обладнання (проектори, телевізори, інтерактивні дошки) для проведення лекційних занять;
- доступ до друкованих і електронних матеріалів у бібліотеці МНАУ;
- навчально-дослідна лабораторія комп'ютерних наук кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

### ***Програмне забезпечення та онлайн-інструменти:***

- операційна система: Windows 10;
- офісні засоби: Microsoft Office 2013 (Word, Excel, PowerPoint);
- браузер: Google Chrome для роботи з онлайн-ресурсами;
- онлайн-платформи для навчання: Moodle, Zoom, Google Meet, Jitsi-meet;
- середовища для програмування:

Для поточного та підсумкового контролю знань активно використовуються інструменти дистанційного навчання, зокрема система Moodle, яка містить навчальні модулі, тести, завдання, матеріали для самостійної роботи та звітності.

**Навчально-дослідна лабораторія комп'ютерних наук № 104 (49,3 м2)**

Навчальний корпус № 5, вул. Георгія Гонгадзе, 3а

Рік введення в експлуатацію – 2009, рік останнього ремонту – 2024

Спеціальне технічне обладнання:

Телевізор PHILIPS 46PFL4208t/12 46" – 1 шт. (Рік введення в експлуатацію – 2017, рік останнього ремонту - )

Ноутбук Lenovo V15 G4 AMN – 16шт. ( Рік введення в експлуатацію – 2025, рік останнього ремонту - )

Комп'ютери з процесором ПЕОМ Unicore (ACER EK271EBI"/СБ Unicore (10100F/Н410M/8Gb/1Tb/GTX1650/500W)/клавіатура, миша) – 16 од. (Рік введення в експлуатацію – 2024, рік останнього ремонту - )

Прикладне програмне забезпечення:

Операційна система Ubuntu 25.04

LibreOffice 25.2.x

Mozilla-Firefox 139.0

Google Chrome 137.x

Android Studio 2024.3.1.15

Apache NetBeans 26 IDE

Blender 4.4.3

Godot 4.4.2

IntelliJ IDEA 2025.1.2

Java 8 8u451 (JDK 8 Update 451)

Java Development Kit (JDK) 21.0.7

Krita 5.2.9

MySQL Community Server 9.3.0

MySQL Shell 8.0.23

MySQL Workbench 8.0.42

Node.js 22.x

PyCharm Community Edition 2025.1.2

Python 3.13.2

QGis 3.42.x

RStudio 2025.05.1-513

R Project 4.5.1

SQLite 3.50.0

SQLiteStudio 3.4.3

Sublime Text 4 (Build 4200)

VirtualBox 7.1.8

Visual Studio Code 1.101

WEKA 3.9.6

Доступ до мережі Internet.

Онлайн-сервіс відеозв'язку (на власних серверах) на базі Jitsi Meet.

Устаткування:

Секційна шафа під склом – 2 шт.

Секційна шафа без скла – 1 шт.

Учнівські столи – 12 шт.

Учнівські лавки – 12 шт.  
Трибуна – 1 шт.  
Тумба – 1 шт.  
Комп'ютерні столи – 16 шт.  
Стільці – 22 шт.  
Стіл без скла – 1 шт.  
Стіл під склом – 1 шт.  
Стіл викладача – 1 шт.  
Стілець викладача – 1 шт.  
Дошка – 1 шт.

## 10. Перелік рекомендованих літературних джерел

### 10.1. Базова література

1. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2016. 303 с.
2. Дослідження операцій в економіці : підручник / О. І. Черняк та ін. ; ред. О. І. Черняк. Миколаїв : МНАУ, 2020. 398 с.
3. Дослідження операцій : курс лекцій / О. В. Шهبаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2015. 248 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/3611>
4. Дослідження операцій в економіці : підручник. Федоренко І. К. та ін. / за ред. І. К. Федоренко, О. І. Черняка. Київ : Знання, 2007. Київ : Знання, 2017. 558 с.
5. Дослідження операцій : методичні вказівки та завдання для проведення практичних занять та самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. : О. В. Шهبаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан, С. І. Тищенко, Н. С. Ручинська, В. О. Крайній, І. І. Хилько. Миколаїв : МНАУ, 2021. 84 с. URL : <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9964>
6. Дослідження операцій : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. : О. В. Шهبаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан, С. І. Тищенко, Н. С. Ручинська, В. О. Крайній, І. І. Хилько. Миколаїв : МНАУ, 2021. 150 с. URL : <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9962>
7. Катренко А. В. Дослідження операцій : підручник. Львів : Магнолія – 2006, 2024. 350 с. URL : <https://openbook.in.ua/ne-hudozhnya-literatura/matematyka-pryrodnychi-nauky/matematyka/doslidzhennya-operacij-katrenko-av/>

### 10.2. Допоміжна література

1. Боровик О. В., Боровик Л. В. Дослідження операцій в економіці : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 424 с.
2. Глушик М. М., Телесницька Н. М. Дослідження операцій : навч. посіб. Львів : Новий світ-2000, 2024. 368 с.
3. Дослідження операцій у середовищі електронних таблиць Excel : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 186 с.
4. Дослідження операцій. Практичний курс : навч. посіб. / В. Є. Березовський та ін. Умань : Видавець «Сочінський», 2011. 238 с.
5. Дослідження операцій : конспект лекцій / уклад. Р. В. Руська. Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 123 с. <https://sal0.li/05fCca4>
6. Дослідження операцій : метод рекомендацій для самост. роботи студентів ден. та заоч. форм навчання / О. В. Шهبаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2014. 99 с. URL <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/5076>

7. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. / В. В. Вітлінський та ін. ; за заг. ред. В. В. Вітлінського. Київ : КНЕУ, 2008. 536 с.
8. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. / за ред. О. Т. Іващука. Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
9. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. Клебанова Т.С. та ін. Харків : ВД «Інжек», 2012. 352 с.
10. Карагодова О. О., Кігель В. Р., Рожок В. Д. Дослідження операцій : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 256 с.
11. Колодінська О. В., Медведєв М. Г. Дослідження операцій : навч. посіб. Київ : Видавництво Європейського університету, 2006. 158 с.
12. Корольов М. Є., Павленко В. І., Савіна О. В., Тимошенко А. Г. Дослідження операцій і методи оптимізації : навч. посіб. Київ : Університет «Україна», 2007. 177 с.
13. Кунда Н. Т. Дослідження операцій у транспортних системах : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Слово», 2008. 400 с.
14. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій : навч. посіб. Київ : Вид-во Тов «Видавничий дім «Професіонал», 2004. 350 с.
15. Малкіна В. М., Зінов'єва О. Г., Мірошніченко М. Ю. Дослідження операцій : навчальний посібник. Мелітополь : Люкс, 2020. 201 с.
16. Математичне програмування. Дослідження операцій : навч. посіб. / А. Ф. Барвінський та ін. Львів : «Інтелект-Захід», 2008. 468 с.
17. Математичне програмування : метод. реком. з вивчення дисципліни та виконання контрольних робіт здобувачами вищої освіти заочної форми навчання / уклад.: О. В. Шебаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 81 с. URL:  
[http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8093/1/Matematychnne%20prohramuvannia\\_2020.pdf](http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8093/1/Matematychnne%20prohramuvannia_2020.pdf)
18. Математичне програмування : метод. вказівки та завдання для проведення практ. занять та самост. роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан, С. І. Тищенко, Н. С. Ручинська, В. О. Крайній, І. І. Хилько. Миколаїв : МНАУ, 2021. 136 с. URL:  
<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9969>
19. Математичне програмування : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан, С. І. Тищенко, Н. С. Ручинська, В. О. Крайній, І. І. Хилько. Миколаїв : МНАУ, 2021. 133 с. URL:  
<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9966>
20. Методи оптимізації в економіці : методичні рекомендації та завдання для практичних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "бакалавр" для спеціальностей 073 "Менеджмент" та 281 "Публічне управління та адміністрування" денної та заочної форм навчання / уклад. О. В. Шебаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 92 с. URL:

<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8096/1/Metody%20optymizatsii%20v%20ekonomitsi.pdf>

21. Оптимізаційні методи та моделі : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" спеціальності 072 "Фінанси, банківська справа та страхування" денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 135 с. URL:

<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8847>

22. Оптимізаційні методи та моделі : метод. реком. до виконання практичних занять і самостійної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" спеціальності 072 "Фінанси, банківська справа та страхування" денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 87 с. URL:

<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8848>.

23. Оптимізаційні методи та моделі : метод. реком. до виконання тестових завдань і самостійної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" спеціальності 072 "Фінанси, банківська справа та страхування" денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 107 с. URL:

<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8849/1/optimizacijni-metodi-ta-modeli-testovi.pdf>

24. Охріменко М. Г., Дзюбан І. Ю. Дослідження операцій : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 184 с.

25. Ржевський С. В., Александрова В. М. Дослідження операцій : підручник. Київ : Академвидав, 2006. 560 с.

26. Дослідження операцій : конспект лекцій / уклад. Р. В. Руська. Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 123 с. URL: <https://salo.li/05fCca4>

27. Тищенко С. І., Пархоменко О. Ю., Хилько І. І. Моделювання впливу цифрових загроз на фінансові ринки за допомогою аналізу часових рядів та виявлення аномалій засобами Python. Modern Economics. 2024. № 44(2024). С. 205-212. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V44\(2024\)-30](https://doi.org/10.31521/modecon.V44(2024)-30)

28. Пархоменко О.Ю., Тищенко С.І., Дармосюк В.М., Хилько І.І., Крайній В.О. Статистичний аналіз температурних даних Миколаївщини засобами PYTHON. «Наука і техніка сьогодні» (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»): журнал. 2025. № 2(43) 2025. С. 1418-1430. URL : [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2\(43\)-1418-1430](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2(43)-1418-1430)

29. Shebanina, O., Tyshchenko, S., Parkhomenko, O., Khylyko, I., & Krainii, V. (2025). Application of artificial intelligence to improve the economic efficiency of land use management in the agricultural sector. Ekonomika APK, 32(1), 82-90. URL :

<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/20915>

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105000846713&origin=recordpage>

30. Тищенко С. І., Пархоменко О. Ю., Ємельянов С. І., Богатенкова О. Є., Хилько І. І. Застосування методів глибокого навчання для виявлення та класифікації кіберзагроз у фінансових мережах на базі набору даних NSL-KDD. *Modern Economics*. 2025. № 52(2025). С. 203-209. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V52\(2025\)-28](https://doi.org/10.31521/modecon.V52(2025)-28)  
<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/22465>

### 10.3. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Дослідження операцій». URL: <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1541>
2. Головне управління статистики у Миколаївській області України. URL: <http://www.mk.ukrstat.gov.ua>
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Економіко-математичні методи і прикладні моделі. URL: [https://stud.com.ua/9254/ekonomika/ekonomiko-matematichni\\_metodi\\_i\\_prikladni\\_modeli](https://stud.com.ua/9254/ekonomika/ekonomiko-matematichni_metodi_i_prikladni_modeli)
5. Економіко-математичне моделювання. URL: <http://docplayer.net/73706331-Ekonomiko-matematichne-modelyuvannya.html>
6. Планета Інформатика. URL: [https://www.youtube.com/channel/UCPtr26K\\_bqA1AC3eMttSZQ/playlists](https://www.youtube.com/channel/UCPtr26K_bqA1AC3eMttSZQ/playlists)
7. Теоретичні основи кількісних методів моделювання та прогнозування економічних процесів. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/15645/Лекції.pdf>

#### Доступ до матеріалів навчання:

<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1541>

Розробник програми:  
старший викладач



Іван ХИЛЬКО

Завідувач кафедри:  
канд. пед. наук, доцент



Світлана ТИЩЕНКО

**Додаток**  
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни  
«Дослідження операцій»

Перелік, внесених змін на 2025-2026 н.р

№ п/п	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Скореговано та оновлено рекомендовану літературу	Відповідно до вимог сучасних можливостей доступу до нових джерел інформації.	Відповідно до ОПП «Комп'ютерні науки»

Розробник програми:  
старший викладач



Іван ХИЛЬКО

Завідувач кафедри:  
канд. пед. наук, доцент



Світлана ТИЩЕНКО