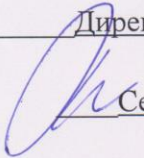


Міністерство освіти і науки України  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Інститут економіки та менеджменту  
назва інституту випускової кафедри

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ІЕМ

 Сергій ПОБИГУН

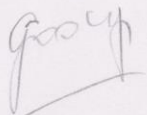
«01» 09 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**

(назва навчальної дисципліни)

|                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| Освітній рівень   | <u>перший (бакалаврський) рівень</u>      |
| Галузь знань      | <u>D Бізнес, адміністрування та право</u> |
| Спеціальність     | <u>D 3 Менеджмент</u>                     |
| Освітня програма  | <u>Менеджмент</u>                         |
| Статус дисципліни | <u>обов'язкова</u>                        |
| Мова викладання   | <u>Українська</u>                         |



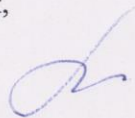
2025

**Розробник:**

Доцент кафедри фізико-математичних наук,

к.т.н., доцент

[liliana.smolovyk@nung.edu.ua](mailto:liliana.smolovyk@nung.edu.ua)



Ліана СМОЛОВИК

Схвалено на засіданні

кафедри фізико-математичних наук

Протокол №1 від «\_30\_» серпня 2025 року \_

Завідувач кафедри

фізико-математичних наук

д.ф.-м.н., професор



Андрій БАНДУРА

**Узгоджено:**

Завідувач кафедри

менеджменту та адміністрування

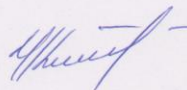
д.е.н., професор



Ірина КІНАШ

Гарант ОП «Менеджмент»

д.е.н., професор



Ірина КІНАШ

# 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Мета дисципліни</b>                                         | - формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, яка використовується в ході професійної діяльності у галузі управління та адміністрування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Цілі дисципліни</b>                                         | - формування теоретичними основами оптимізації<br>- формування навичок математичного дослідження прикладних задач і вміння будувати математичні моделі економічних задач<br>- формування у студентів навичок практичного використання методів оптимізації при вивченні фундаментальних та спеціальних дисциплін, зокрема, в економічних дослідженнях, у практиці планування та організації виробництва.<br>- вивчення загальних закономірностей та зв'язку між різними величинами, їх застосування до конкретних задач, пов'язаних з управлінською діяльністю.<br>- навчити студентів самостійно працювати над математичною літературою |
| <b>Посилання розміщення дисципліни на навчальній платформі</b> | <a href="https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=519">https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=519</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити</b> | - вища математика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Постреквізити</b>                                           | - бухгалтерський облік, економіка підприємства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Результати навчання дисципліни</b>                          | ПРН 6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Перелік компетентностей за дисципліною</b>                  | Загальні<br>ЗК8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.<br>Фахові<br>ФК2. Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.<br>ФК10. Здатність оцінювати виконувані роботи, забезпечувати їх якість та мотивувати персонал організації.<br>ФК12. Здатність аналізувати і структурувати проблеми організації, формувати обґрунтовані рішення.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Підсумковий контроль, форма</b>                             | Іспит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>      | - комунікативні навички<br>- вміння працювати в критичних умовах<br>- самостійність у професійних діях<br>- робота в команді<br>- вміння керувати своїм часом<br>- здатність логічно і критично мислити<br>- готовність прийти на допомогу<br>- вміння слухати                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## **2. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Політика навчальної дисципліни «Дослідження операцій» заснована на політиці ІФНТУНГ і ґрунтується на виконанні усіх прийнятих у ВУЗі положень щодо організації навчального процесу та дотримання академічної доброчесності.

### **1) Політика щодо відвідування занять і поведінки на них**

Вимагається присутність здобувачів вищої освіти на заняттях. Наслідками пропущених занять є додаткові види самостійної роботи та контроль викладачем їх виконання. Відпрацювання здійснюються у визначений час у вигляді виконання тестових завдань або усного опитування відповідно до Положення про відпрацювання студентами навчальних занять ([https://docs.google.com/document/u/1/d/e/2PACX-1vQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e\\_Drg1hQjAOslC9I\\_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub](https://docs.google.com/document/u/1/d/e/2PACX-1vQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e_Drg1hQjAOslC9I_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub))). Під час занять не дозволяється користуватися мобільним телефоном. Залишати аудиторію дозволяється виключно з дозволу викладача. Під час занять і перерв здобувачі повинні вести себе дисципліновано, підтримувати належний санітарний стан у приміщеннях.

Якщо навчання відбувається дистанційно в режимі відеоконференції, слід приєднуватися з корпоративної пошти, назва аккаунту повинна співпадати з прізвищем та іменем студента. На вимогу викладача студент зобов'язаний увімкнути відеозв'язок.

### **2) Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає самостійне виконання всіх видів практичних і теоретичних завдань, уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). (<https://cutt.ly/mBXaYsd>). Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі здобувача (списування, відсутність посилань на використані джерела, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем.

### **3) Політика щодо оцінювання**

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів наведена в табл. 7. Оцінка виставляється у кінці семестру після повного виконання навчального плану: пройдено модульний контроль у формі двох колоквиумів, виконані контрольні роботи по темах, виконано розрахункову роботу.

Форма семестрового контролю, передбачена навчальним планом у другому семестрі, – іспит, який максимально оцінюється у 100 балів. Форма проведення екзамену – письмово, використовуючи затверджені у встановленому порядку екзаменаційні білети. Порядок проведення заліково-екзаменаційної сесії регламентований наказом №213 від 17.11.2017р. (<https://docs.google.com/document/d/1k1u-E7XpKvPDKWcdyuuvuID-CqQ5HoDmbYBeyInoxQ/edit>).

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контроль здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2020р. (наказ №262, <https://docs.google.com/document/d/1bVEPpf0TNyLyo9qMtQXv266OnLUI0l-0/edit>).

### **4) Політика щодо кінцевих термінів (дедлайнів) і перескладання**

Терміни проведення контрольних заходів вказані у табл.7.

Контрольні роботи виконуються під час практичних занять.

Присутність на модульному контролі теоретичних знань є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульного контролю. Перескладання модульного контролю можливе один раз, здійснюється на протязі двох навчальних тижнів після проведення основного модульного контролю – МК1, на протязі трьох навчальних днів – МК2.

Підсумковий контроль та перескладання підсумкового контролю здійснюється у терміни, визначені наказом по університету. Академічна заборгованість виникає у разі, коли здобувач освіти не допущений до семестрового контролю або під час семестрового контролю здобувач освіти отримав менше балів, ніж визначена в університеті межа незадовільного навчання (отримано оцінку «незадовільно»).

Повторне складання іспитів допускається не більше, ніж два рази з кожної дисципліни: один раз науково-педагогічному працівнику, який здійснював підсумковий контроль з навчального предмета, другий – комісії у складі не менше трьох науково-педагогічних працівників, яку створюють за розпорядженням директора навчально-наукового інституту.

#### **5) Політика щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)**

Результати навчання, здобуті шляхом неформальної та/або інформальної освіти, визнаються шляхом валідації у порядку, зазначеному у “Положенні про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті у ІФНТУНГ” (<https://drive.google.com/file/d/1dNeRLboAfc1NSbnaRlvO8FY2hNxrHiXQ/view>).

Перелік деяких відомих навчальних платформ щодо здобуття неформальної та/або інформальної освіти:

- 1) Prometheus <https://prometheus.org.ua/>
- 2) EdEra <https://www.ed-era.com>
- 3) EdX <https://www.edx.org/>
- 4) Coursera <https://www.coursera.org/>
- 5) Future Learn <https://www.futurelearn.com/>
- 6) Udacity <https://www.udacity.com/>

#### **6) щодо оскарження результатів контрольних заходів**

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/4e3C9Ef>



#### **7) щодо конфліктних ситуацій**

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/Bf3dee7>



#### **8) щодо опитування здобувачів**

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://salo.li/87d1f3F>



**9) щодо політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі**

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/1E36Aae>





### 3. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Дослідження операцій» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

**Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни**

| Найменування показників         | Усього | Розподіл по семестрах |
|---------------------------------|--------|-----------------------|
|                                 |        | Семестр 2             |
| Кількість кредитів ECTS         | 4      | 4                     |
| Загальний обсяг часу, год       | 120    | 120                   |
| Аудиторні заняття, год, у т.ч.: | 56     | 56                    |
| лекційні заняття                | 24     | 24                    |
| семінарські заняття             | -      | -                     |
| практичні заняття               | 32     | 32                    |
| лабораторні заняття             | -      | -                     |
| Самостійна робота               | 64     | 64                    |
| Форма семестрового контролю     | іспит  | іспит                 |

### 4. ПРОГРАМА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### 4.1. Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

**Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять**

| Шифр          | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                                                                 | Обсяг годин | Література<br>Порядковий номер |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                |
| <b>М 1</b>    | <b>Основні поняття теорії лінійного програмування.</b>                                                                                                                                                                                         | <b>12</b>   |                                |
| <b>ЗМ 1.1</b> | <b>Основна задача лінійного програмування.</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b>    |                                |
| Т 1.1.1       | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Жордана-Гаусса.                                                                                                                                                                                   | 1           | 1,3,5                          |
| Т 1.1.2       | Математичні моделі економічних задач. Різні форми запису задач лінійного програмування. Перехід від однієї до іншої форми.                                                                                                                     | 1           | 1,3,5                          |
| Т1.1.3        | Властивості задач лінійного програмування. Геометричне тлумачення задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задачі лінійного програмування.                                                                                | 2           | 1,3,5,6                        |
| Т1.1.4        | Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування. Алгоритм методу. Оптимальність розв'язку.                                                                                                                                       | 2           | 1,3,5                          |
| <b>ЗМ 1.2</b> | <b>Двоїсті задачі лінійного програмування. Транспортна задача.</b>                                                                                                                                                                             | <b>6</b>    |                                |
| Т 1.2.1       | Поняття пари двоїстих задач. Їх економічна інтерпретація. Правила побудови двоїстих задач. Зв'язок між розв'язністю прямої і спряженої задач. Основні теореми двоїстості. Двоїстий симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування. | 3           | 1,3,5,6                        |
| Т 1.2.2       | Постановка транспортної задачі. Задача закритого типу. Методи побудови початкового опорного                                                                                                                                                    | 3           | 1,3,5,6                        |

|                  |                                                                                                                           |           |         |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
|                  | плану задачі. Невироджений опорний план. Метод потенціалів знаходження оптимального розв'язку транспортної задачі.        |           |         |
| Всього ЗМ        | 2                                                                                                                         |           |         |
| <b>М 2</b>       | <b>Нелінійне та динамічне програмування.</b>                                                                              | <b>12</b> |         |
| <b>ЗМ 2.1</b>    | <b>Задачі нелінійного програмування</b>                                                                                   | <b>6</b>  |         |
| Т 2.1.1          | Задачі дробово-лінійного програмування                                                                                    | 3         | 1,3,5   |
| Т 2.1.2          | Економічна і математична постановка задачі нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа.                           | 3         | 1,3,5,6 |
| <b>ЗМ 2.2</b>    | <b>Динамічне програмування.</b>                                                                                           | <b>6</b>  |         |
| Т 2.2.1          | Елементи динамічного планування                                                                                           | 3         | 1,3,5,7 |
| Т 2.2.2          | Мережеве планування, основні поняття та означення. Методи побудови мережевих моделей. Критичний шлях у мережевих моделях. | 3         | 1,3,5,7 |
| <b>Всього ЗМ</b> | 2                                                                                                                         |           |         |
| <b>Всього М</b>  | 2                                                                                                                         |           |         |

#### 4.2. Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Вища математика» наведено у таблиці 3.

**Таблиця 3 – Теми практичних занять**

| Шифр          | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять                                                                                                            | Обсяг годин | Література       |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
|               |                                                                                                                                                                             |             | Порядковий номер |
| <b>М 1</b>    | <b>Основні поняття теорії лінійного програмування.</b>                                                                                                                      | <b>16</b>   |                  |
| <b>ЗМ 1.1</b> | <b>Основна задача лінійного програмування.</b>                                                                                                                              | <b>10</b>   |                  |
| П 1.1.1       | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Жордана-Гаусса.                                                                                                                | 2           | 4                |
| П 1.1.2       | Математичні моделі економічних задач. Різні форми запису задач лінійного програмування. Перехід від однієї до іншої форми.                                                  | 2           | 2,3,4,5          |
| П 1.1.3       | Геометричне тлумачення задачі лінійного програмування. Властивості розв'язків задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задачі лінійного програмування. | 3           | 5                |
| П 1.1.4       | Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування. Алгоритм методу. Оптимальність розв'язку.                                                                    | 3           | 2,5              |
| <b>ЗМ 1.2</b> | <b>Двоїсті задачі лінійного програмування. Транспортна задача.</b>                                                                                                          | <b>6</b>    |                  |
| П 1.2.1       | Правила побудови двоїстих задач. Зв'язок між розв'язністю прямої і спряженої задач. Основні теореми двоїстості. Двоїстий симплекс-метод                                     | 3           | 1,5              |
| П 1.2.2       | Знаходження опорного плану транспортної задачі. Метод потенціалів знаходження оптимального розв'язку транспортної задачі.                                                   | 3           | 1,5              |
| <b>М 2</b>    | <b>Нелінійне та динамічне програмування.</b>                                                                                                                                | <b>16</b>   |                  |
| <b>ЗМ 2.1</b> | <b>Задачі нелінійного програмування</b>                                                                                                                                     | <b>8</b>    |                  |
| П 2.1.1       | Задачі дробово-лінійного програмування                                                                                                                                      | 4           | 1,2,5            |
| П 2.1.2       | Задачі нелінійного програмування без обмежень і з обмеженнями-рівностями                                                                                                    | 4           | 1,2,5            |



|               |                                                                                                                           |          |       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| <b>ЗМ 2.2</b> | <b><i>Динамічне програмування.</i></b>                                                                                    | <b>8</b> |       |
| П 2.2.1       | Елементи динамічного планування                                                                                           | 4        | 1,5   |
| П 2.2.2       | Мережеве планування, основні поняття та означення. Методи побудови мережевих моделей. Критичний шлях у мережевих моделях. | 4        | 1,2,3 |

#### 4.3 Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

#### 4.4. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наведено в таблиці 4.

**Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи**

| Найменування показників                                         | Обсяг годин |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| Самостійна робота, год, у т.ч.:                                 | 64          |
| – Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях                 | 10          |
| – Підготовка до практичних / семінарських / лабораторних занять | 10          |
| – Підготовка до поточних контрольних заходів                    | 10          |
| – Підготовка до іспиту                                          | 18          |
| Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення        | 16          |

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

**Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення**

| Шифр             | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                           | Обсяг годин | Література       |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
|                  |                                                                                          | ДФН         | Порядковий номер |
| <b>М 1</b>       | <b>Основні поняття теорії лінійного програмування.</b>                                   | 10          |                  |
| <b>ЗМ 1.1</b>    | <b><i>Основна задача лінійного програмування.</i></b>                                    | 6           |                  |
| Т 1.1.1          | Метод штучного базису розв'язування задач лінійного програмування.                       | 2           | 1,2,3,5,7        |
| Т 1.1.2          | Цілочислові задачі лінійного програмування.                                              | 4           | 1,6,7,8          |
| <b>ЗМ 1.2</b>    | <b><i>Двоїсті задачі лінійного програмування. Транспортна задача.</i></b>                | 4           |                  |
| Т 1.2.1          | Економічна інтерпретація пари двоїстих задач Економічний зміст методу множників Лагранжа | 2           | 6,7,8,9          |
| Т 1.2.2          | Знаходження опорного плану транспортної задачі методом апроксимації Фогеля               | 2           | 7,9              |
| <b>М2</b>        | <b>Нелінійне та динамічне програмування.</b>                                             | 6           |                  |
| <b>ЗМ 2.1</b>    | <b><i>Задачі нелінійного програмування</i></b>                                           | 2           |                  |
| Т 2.1.1          | Задачі опуклого програмування                                                            | 2           | 1,2,3,4          |
| <b>ЗМ 2.2</b>    | <b><i>Динамічне програмування.</i></b>                                                   | 4           |                  |
| Т 2.2.1          | Задача управління запасами                                                               | 2           | 1,2,5,6,8        |
| Т 2.2.2          | Системи масового обслуговування                                                          | 2           | 1,2,6,7,8        |
| <b>Всього ЗМ</b> | <b>4</b>                                                                                 |             |                  |

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

## 4.5 Курсова робота

Курсова робота не передбачена

## 5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### Основна література

1. Смоловик Л. Р. Дослідження операцій: конспект лекцій / Л. Р. Смоловик, О. М. Витвицька. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2025. – 139 с. [https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc\\_id=479325](https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=479325)
2. Яровий А. А. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.
3. Лавренчук В.П., Веренич І.І., Готинчак Т.І., Дронь В.С., Кондур О.С. Вища математика. Частина 3.- Чернівці, Рута, 2002.-168с.
4. Глушик М.М. Дослідження операцій: навч. посіб. /М.М. Глушик, Н.М. Телесницька.– 2-ге вид., стер.– Львів: Новий Світ-2000, 2014.– 368 с

### Додаткова література

5. Гураль І. М., Смоловик Л. Р. Мотиваційні фактори та досягнення у вивченні математики студентів інженерних спеціальностей. Науково-педагогічний журнал «Освітні обрії». Том 57 № 2.2 (2023), с. 35-39. <https://doi.org/10.15330/obrii.57.2.2.35-39>
6. Гураль І.М.,Смоловик Л.Р. Класифікація навчальної поведінки майбутніх інженерів при вивченні дисциплін математичного циклу. X міжнародна науково-практична конференція “Математика в сучасному технічному університеті”, Київ, 21-22 лютого 2025р. С.63-65. <https://matan.kpi.ua/media/2025/mstu10-conf/mstu10-abstracts.pdf>
7. Гураль І. М., Осипчук М.М., Смоловик Л. Р. Статистичні методи класифікації навчальної поведінки студентів при вивченні математики. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, серія педагогічні науки. 2024 №2, с.69-73. <https://new.ejournal.cdu.edu.ua/pedagogics/article/view/37/40>
8. Bandura, A., Skaskiv, O., Hural, I., Shehda, L., & Smolovyk, L. (2024). Analytic functions in a unit polydisc: conditions of boundedness of L-index in a direction for the sum of functions with bounded L-index in the direction. Ukrainian Mathematical Bulletin, 21(4), 438-448.
9. A.I. Bandura, I.M. Hural, L.M. Shehda, O.B. Skaskiv, L.R. Smolovyk, The product and existence theorems for analytic functions in a polydisc of bounded  $L$ -index in direction, Researches in Mathematics, 33(1), 2025, p. 3--12.(Q1). <https://doi.org/10.15421/242501>
10. Смоловик Л.Р., Тимофійчук Х. Використання студентами математичних методів при моделюванні економічних процесів. XIV міжнародна науково-практична конференція “Економіка підприємства:сучасні проблеми теорії та практики“. Одеса, 12 вересня 2025 р.
11. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці.- Харків: Гриф, 2002.-579с.
12. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2005. – 452 с.
13. Жлуктенко В.І., Тарасова Л.Г., Савіна С.С. - Дослідження операцій: навч.посіб.- К. КНЕУ, 2009.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

Оптимізаційні методи та моделі. Розвязки задач URL: <https://ppt-online.org/52609>

## 6. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

При вивченні дисципліни відповідно до наказу №150 «Про шифрування методів навчання, методів і форм оцінювання» від 24.06.2021р засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу з «Дослідження операцій» реалізується в таких формах: навчальні заняття, виконання індивідуальних завдань, контрольні заходи, самостійна робота. Зокрема: 1) лекційні заняття (МН 1.1), покликані формувати в студентів компетентності, зазначені у п.2 даної програми, а також допомагати студентам освоїти матеріал, винесений на самостійне вивчення, 2) практичні

заняття (МН 3.4), що покликані поглиблювати знання, отримані на лекції в узагальненій формі, і допомагати студентам застосовувати ці знання для їх професійної діяльності 3) консультації як робота під керівництвом викладача(МН 19), мета яких – допомога студентам у виконанні практичних і розрахункових робіт та відпрацювання пропущених занять; 4) методи самостійної роботи вдома(МН 18)

У ході вивчення дисципліни застосовуються такі методи навчання: наочні (ілюстрація); практичні (розрахунки); інформаційно-рецептивні (пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами); репродуктивні (виконання різного роду завдань за зразком); індуктивні, дедуктивні, узагальнення.

**Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами**

| Шифр програмного результату навчання | Методи навчання (МН)            | Форми і методи оцінювання (МФО) |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ПРН 6                                | МН 1.1, МН 7, МН 8, МН 9, МН 15 | МФО 1, МФО 4, МФО 6, МФО8       |
| ПРН 6                                | МН 3.4, МН 18, МН 19            | МФО 1, МФО 4, МФО 6, МФО8       |

## 7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Схему нарахування балів під час оцінювання знань здобувачів із дисципліни «Вища математика» наведено в таблиці 7. За її даними на початку семестру розробляється робочий план дисципліни.

**Таблиця 7 – Схема нарахування балів під час оцінювання знань здобувачів із дисципліни «Дослідження операцій»**

| Тиждень контрольного заходу | Види робіт, що контролюються                                                                   | Максимальна кількість балів | Методи і форми оцінювання |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 8                           | Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля М1                                      | 20                          | письмова робота           |
| 17                          | Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля М2                                      | 20                          | письмова робота           |
| 2                           | Контроль практичних навиків під час виконання аудиторних контрольних робіт<br>П 1.1.1 робота 1 | 5                           | письмова робота           |
| 5                           | П 1.1.2 робота 2                                                                               | 5                           |                           |
| 7                           | П 1.1.3 робота 3                                                                               | 5                           |                           |
| 9                           | П 1.2.1 робота 4                                                                               | 5                           |                           |
| 10                          | П 1.2.2 робота 5                                                                               | 5                           |                           |
| 12                          | П 2.1.1 робота 6                                                                               | 5                           |                           |
| 14                          | П 2.1.2 робота 7                                                                               | 10                          |                           |
| 16                          | П 2.2.1 робота 8                                                                               | 10                          |                           |
| 18                          | П 2.2.2 робота 9                                                                               | 10                          |                           |
|                             | Всього                                                                                         | 100                         |                           |

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8

**Таблиця 8 - Рівні навчальних досягнень**

| Рівні навчальних досягнень | Відсоток балу за виконання завдань | Критерії оцінювання навчальних досягнень |                      |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
|                            |                                    | Теоретична підготовка                    | Практична підготовка |
|                            |                                    | Здобувач вищої освіти                    |                      |

|                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Відмінний</b>     | 90...100 | вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань | може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань |
| <b>Достатній</b>     | 75...89  | вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці                                                                                                                                        | за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання                                                                                                                                     |
| <b>Задовільний</b>   | 60...74  | володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу                                                                                                                                                                    | має елементарні, нестійкі навички виконання завдання                                                                                                                                                                                               |
| <b>Незадовільний</b> | менше 60 | має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки                                                                                                                                                                                         | планує та виконує частину завдання за допомогою викладача                                                                                                                                                                                          |

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної у табл.9)

Підсумковий бал з навчальної дисципліни є середнім арифметичним балів, отриманих за виконання всіх завдань упродовж семестру (поточний рейтинг) та підсумкового контролю.

**Таблиця 9 - Шкала оцінювання: національна та ECTS**

| Національна         | Університетська (в балах) | ECTS | Визначення ECTS                                                                           |
|---------------------|---------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Відмінно</b>     | 90-100                    | A    | <b>Відмінно</b> - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок                   |
| <b>Добре</b>        | 82-89                     | B    | <b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками                            |
|                     | 75-81                     | C    | <b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок            |
| <b>Задовільно</b>   | 67-74                     | D    | <b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків                          |
|                     | 60-66                     | E    | <b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії                              |
| <b>Незадовільно</b> | 35-59                     | FX   | <b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит |
|                     | 0-34                      | F    | <b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота                                  |

## **8. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ**

### **Вимоги до робочого місця**

В умовах очного навчання для проведення лекцій та практичних занять використовується навчальна аудиторія згідно розкладу.

В умовах навчання з використанням дистанційних технологій всі заняття проводяться з використанням платформи дистанційного навчання MOODLE, платформи ZOOM, GOOGLE MEET із застосуванням особистих комп'ютерів студентів, відеокамер, мікрофонів. Необхідний доступ до мережі Інтернет.

Використовуються ресурси Наукової бібліотеки ІФНТУНГ.

### **Необхідне обладнання**

В умовах дистанційного навчання необхідною є наявність особистого комп'ютера у студента, відеокамери, мікрофона, а також доступ до мережі Інтернет.