

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ  
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ І МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

«15» червня 2023 р.

Гарант освітньої програми

Володимир КРАЙНІЙ

«15» червня 2023 р.

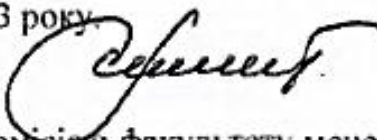
**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ»**

|                              |                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Галузь знань                 | 12 «Інформаційні технології»                                                                                                                                                                   |
| Спеціальність                | 122 «Комп'ютерні науки»                                                                                                                                                                        |
| Освітньо-професійна програма | Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» |
| Освітній ступінь             | «Бакалавр»                                                                                                                                                                                     |
| Семестр                      | 2                                                                                                                                                                                              |
| Форма здобуття освіти        | денна                                                                                                                                                                                          |
| Викладачі                    | Шебаніна Олена В'ячеславівна, д-р екон. наук, професор,<br>email: shebanina@mnaeu.edu.ua                                                                                                       |

Розглянуто на засіданні кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання.

Протокол № 10 від 07 червня 2023 року.

Завідувач кафедри



Світлана ТИЩЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту.

Протокол № 11 від 14 червня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії



Ганна ТАБАЦКОВА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету менеджменту

Протокол № 11 від 15 червня 2023 року.

Голова вченої ради



Олена ШЕБАНИНА

Миколаїв  
2023

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Призначення навчальної дисципліни</b> | <p>Дисципліна «Чисельні методи» вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на першому курсі і є обов'язковою компонентою. Покликана сформувати у здобувачів необхідний обсяг теоретичних знань та практичних навиків з чисельних методів, навчити їх застосовувати чисельні методи до розв'язування конкретних задач, познайомити з напрямками чисельних методів з використанням сучасної обчислювальної техніки і пакетів прикладних математичних програм.</p> <p>В процесі проходження курсу здобувачі навчаються досліджувати та розв'язувати прикладні задачі з використанням сучасної обчислювальної техніки і створювати відповідні програми як самостійно так і з допомогою математичних пакетів.</p>       |
| <b>2. Мета навчальної дисципліни</b>        | <p><b>Мета дисципліни:</b> сформувати у здобувачів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань про чисельні методи розв'язування прикладних задач, математичне моделювання і обчислювальний експеримент, методи оцінки точності одержуваних результатів, розробку алгоритмів і програм для розв'язання обчислювальних задач з урахуванням заданої точності отримуваних результатів.</p> <p><b>Завдання дисципліни:</b> оволодіння знаннями і навичками використання основних чисельних методів, вибору оптимального чисельного методу для рішення поставленої задачі, оцінювання точності отриманого чисельного розв'язку.</p> <p><b>Предмет дисципліни:</b> чисельні методи розв'язання основних математичних задач з використанням ЕОМ.</p> |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Компетентності</b>                               | <p><b><i>Інтегральна компетентність:</i></b></p> <p>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.</p> <p><b><i>Загальні компетентності:</i></b></p> <p>ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p><b><i>Спеціальні (фахові) компетентності:</i></b></p> <p>ФК 1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування</p> <p>ФК 4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.</p> |
| <b>4. Заплановані результати навчальної дисципліни</b> | <p>ПРН 2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p> <p>ПРН 6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                          |                                                                                                              |                                  |    |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----|-------------|
| 5. Опис навчальної дисципліни                                                            | Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них:<br>- лекції<br>- практичні заняття<br>- самостійна робота | 90 год./3,0 кред.                |    |             |
|                                                                                          |                                                                                                              | 20 год./0,67 кред.               |    |             |
|                                                                                          |                                                                                                              | 40 год./1,33 кред.               |    |             |
|                                                                                          |                                                                                                              | 30 год./1,00 кред.               |    |             |
| Календарний план*                                                                        |                                                                                                              |                                  |    |             |
| № з/п                                                                                    | Найменування тем                                                                                             | Розподіл навчального часу, годин |    |             |
|                                                                                          |                                                                                                              | лк                               | пз | сам. робота |
| Змістовий модуль 1.                                                                      |                                                                                                              |                                  |    |             |
| Основні поняття чисельних методів та наближення функцій                                  |                                                                                                              |                                  |    |             |
| 1.1.                                                                                     | Задачі чисельних методів                                                                                     | 2                                | 4  | 4           |
| 1.2.                                                                                     | Похибка результату чисельного рішення задачі                                                                 | 2                                | 6  | 6           |
| 1.3.                                                                                     | Інтерполяція функції                                                                                         | 2                                | 4  | 4           |
| 1.4.                                                                                     | Апроксимація функції                                                                                         | 4                                | 6  | 6           |
| Всього за змістовий модуль                                                               |                                                                                                              | 10                               | 20 | 14          |
| Змістовий модуль 2.                                                                      |                                                                                                              |                                  |    |             |
| Чисельні методи алгебри та математичного аналізу                                         |                                                                                                              |                                  |    |             |
| 2.1                                                                                      | Методи розв'язання нелінійних алгебраїчних рівнянь                                                           | 2                                | 4  | 4           |
| 2.2                                                                                      | Методи розв'язання систем алгебраїчних рівнянь                                                               | 2                                | 6  | 4           |
| 2.3                                                                                      | Чисельне диференціювання та інтегрування функцій                                                             | 2                                | 4  | 4           |
| 2.4                                                                                      | Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь                                                         | 4                                | 6  | 4           |
| Всього за змістовий модуль                                                               |                                                                                                              | 10                               | 20 | 16          |
| Всього годин по навчальній дисципліні                                                    |                                                                                                              | 20                               | 40 | 30          |
| *Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу |                                                                                                              |                                  |    |             |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>6. Порядок та критерії оцінювання</b></p> | <p>Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.</p> <p><b>Оцінювання поточної навчальної діяльності.</b> Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань з дисципліни проводиться за такими критеріями: систематичність роботи на лекційних та практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах, активність при обговоренні питань, результати виконання і захисту практичних робіт та інше.</p> <p>Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими: тестування, виконання контрольних робіт, індивідуальних робіт, підготовка докладів та презентацій з обраної тематики і включають контроль теоретичної і практичної підготовки.</p> <p><b>Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти.</b> Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачеві лише при успішному їх виконанні та захисті. Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань залежить від їх об'єму та значимості. Вони додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.</p> <p><b>Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти.</b> Самостійна робота здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.</p> <p><b>Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти</b> з дисципліни здійснюється шляхом складання екзамену в письмовій формі. Варіативні завдання, що виносяться на іспит, включають два теоретичних питання та одне практичне завдання. До екзамену допускається здобувачі вищої освіти, які виконали всі завдання та набрали не менше 36 балів.</p> <p>Для можливості отримання необхідної кількості балів розроблено індивідуальні завдання по кожній з тем дисципліни в системі дистанційного навчання MOODLE.</p> <p><b>Творча робота здобувача</b> оцінюється кафедрою економічної кібернетики і математичного моделювання і включає участь в науково-дослідній роботі – до 10 балів; виступи в наукових гуртках і конференціях – до 10 балів.</p> |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

| №<br>п/п                                                                               | Форма контролю                           | Контроль<br>протягом<br>семестру | Максимальна/<br>мінімальна<br>кількість балів |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Змістовий модуль 1. Основні поняття чисельних методів та<br/>наближення функцій</b> |                                          |                                  |                                               |
| 1.                                                                                     | Аудиторна робота в т.ч.:                 |                                  |                                               |
|                                                                                        | - практичні роботи, опитування           | 7                                | 14/7                                          |
| 2.                                                                                     | Самостійна робота в т.ч.:                |                                  |                                               |
|                                                                                        | - опрацювання теоретичного матеріалу     | 4                                | 4/3                                           |
|                                                                                        | - тести для самоконтролю                 | 4                                | 4/3                                           |
|                                                                                        | <b>Всього за змістовий модуль</b>        | <b>x</b>                         | <b>22/13</b>                                  |
| <b>Змістовий модуль 2. Чисельні методи алгебри та математичного аналізу</b>            |                                          |                                  |                                               |
| 4.                                                                                     | Аудиторна робота в т.ч.:                 |                                  |                                               |
|                                                                                        | - практичні роботи, опитування           | 7                                | 14/7                                          |
| 5.                                                                                     | Самостійна робота в т.ч.:                |                                  |                                               |
|                                                                                        | - опрацювання теоретичного матеріалу     | 4                                | 4/3                                           |
|                                                                                        | - тести для самоконтролю                 | 4                                | 4/3                                           |
|                                                                                        | <b>Всього за змістовий модуль</b>        | <b>x</b>                         | <b>22/13</b>                                  |
| 7                                                                                      | Підсумковий тест                         | 1                                | 10/7                                          |
| 8.                                                                                     | Науково-дослідна робота                  | 1                                | 2/1                                           |
| 9                                                                                      | Неформальна освіта та інформальна освіта | 2                                | 4/2                                           |
|                                                                                        | <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<br>освітньої діяльності | Оцінка<br>ECTS | Оцінка за національною шкалою                                                |
|------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 90 - 100                                       | A              | 5 (відмінно)<br>4 (добре)<br>4(добре)<br>3 (задовільно)<br>3 (задовільно)    |
| 82 - 89                                        | B              |                                                                              |
| 75 - 81                                        | C              |                                                                              |
| 64 - 74                                        | D              |                                                                              |
| 60 - 63                                        | E              |                                                                              |
| 35 - 59                                        | FX             | не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)             |
| 0 - 34                                         | F              | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно) |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>7. Політика курсу</b></p> | <p>Політика курсу визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності.</p> <p>Дотримуватися етики поведінки, яка прописана у Кодексі академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті. Пропущені заняття відпрацьовувати відповідно затвердженого графіку консультацій. Академічна недоброчесність є несумісними з принципами викладання курсу, з чим здобувачі вищої освіти ознайомлюються під час першого заняття. Додаткові вимоги формулюються викладачем враховуючи специфіку навчальної дисципліни.</p> <p><i>Основні принципи проведення занять:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку;</li> <li>- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;</li> <li>- різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді;</li> <li>- курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання;</li> <li>- протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.</li> </ul> |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8. Інформаційні джерела</b> | <p style="text-align: center;"><b>Базова література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прикладна математика : навчальний посібник / [О. В. Шобаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін.]. Миколаїв : МНАУ, 2018. 164 с.</li> <li>2. Прикладна математика : метод. реком. / [О. В. Шобаніна, С. І. Тищенко, М. А. Домаскіна ін.]. Миколаїв : МНАУ, 2013. 146 с.</li> <li>3. Ремез. Н. С., Кисельов В. Б., Дичко А. О., Мінаєва Ю. Ю. Чисельні методи розв'язання технічних задач : підручник. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2022, 186 с.</li> <li>4. Самойленко О. М. Методи обчислень : навчальний посібник. Миколаїв : МНУ, 2015. 128 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Березовський В. Є., Ковальов Л. Є. Медведєва М. О. Чисельні методи з прикладами реалізації мовою Python : навчальний посібник. Умань : ВПЦ «Візаві», 2023. 88 с.</li> <li>2. Богач І. В., Краковецький О.Ю., Крилик Л. В. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь засобами MathCAD : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2020. 107с.</li> <li>3. Волонтир Л. О, Зелінська, О. В., Потапова Н. А., Чіков І. А. Чисельні методи : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 322 с.</li> <li>4. Гавриш В. І., Мельник Н. Б. Чисельні методи : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018.</li> <li>5. Голубева К. М., Денисов С. В., Кашпур О. Ф., Ключин Д. А., Риженко А. І. Чисельні методи інтегрування (для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики, ОП «Інформатика»). 2019.</li> <li>6. Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2020. 142 с.</li> <li>7. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи : навчальний посібник. Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.</li> <li>8. Коваль С. С., Рилова Н. В. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Чисельні методи» для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Кременчуг, 2018. 66 с.</li> <li>9. Колесницький О. К., Арсенюк І. Р., Месюра В. І. Чисельні методи : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 130 с.</li> <li>10. Крилик Л. В., Богач І. В., Лісовенко А. І. Чисельні методи. Чисельне інтегрування функцій : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2019. 74 с.</li> <li>11. Лященко М. Я., Головань М. С. Чисельні методи. Київ : Либідь, 1996. 288 с.</li> <li>12. Мамчук В. І. Числові методи : навчальний посібник. Київ : НАУ, 2015. 388 с.</li> <li>13. Москвіна С. М. Числові методи : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 326 с.</li> </ol> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



14. Новожилова О. В. Чисельні методи : методичні рекомендації. ДВНЗ Миколаївський політехнічний коледж, Миколаїв, 2018. 75 с.
15. Сізова Н. Д., Шаповалова О. О. Чисельні методи : лабораторний практикум. Харків : ХНУБА, 2020. 150 с.
16. Степанець О. В. Числові методи : комп'ютерний практикум : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 82 с.
17. Третиник В. В., Любашенко Н. Д.. Методи обчислень: навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.
18. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці : підручник. Київ : Видавнича група ВНУ. 2006. 480 с.
19. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навчальний посібник. Т. 1 / [В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін.]. Львів : Новий Світ-2000, 2018. 470 с.
20. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навчальний посібник. Т. 2 / [В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін.]. Львів : Новий Світ-2000, 2018. 536 с.
21. Чисельні методи : 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, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, О. Ю. Пархоменко, В. О. Крайній. Миколаїв : МНАУ, 2024. 100 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17162>
22. Чисельні методи : методичні рекомендації для 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. Шебаніна, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, О. Ю. Пархоменко, В. О. Крайній. Миколаїв : МНАУ, 2024. 48 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17164>
23. Хилько І. І. Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та ризику. *Сучасні напрями моделювання економіки в умовах інтеграції у світовий простір* : тези доп. Всеукр. інтернет-конф. молодих вчен. і студентів, м. Миколаїв, 19 листоп. 2015 р. Миколаїв, 2015. С. 83–86. URL: [http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1920/1/Tezu\\_Khilko\\_2015\\_1.pdf](http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1920/1/Tezu_Khilko_2015_1.pdf).
24. Хилько І. І. Екологічний ризик іновацій. *Соціально-економічний розвиток України в умовах співпраці з Європейським Союзом* : тези доп. Міжнар. інтернет-конф. молодих вчен. і студентів, м. Миколаїв, 14–15 квіт. 2015 р. Миколаїв, 2016. С. 254–257. URL: [http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1921/1/Tezy\\_Khilko\\_2016\\_1.pdf](http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1921/1/Tezy_Khilko_2016_1.pdf).
25. Хилько І. І. Економіко-математичне моделювання інвестиційних та інноваційних процесів у сільському господарстві. *Менеджмент організацій на інноваційній основі* :

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>тези доп. Всеукр. інтернет-конф. здобувачів вищ. освіти та молодих вчен., м. Миколаїв, 7–8 груд. 2017 р. Миколаїв, 2017. С. 124–127. URL: <a href="http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3508/1/2017_1.pdf">http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3508/1/2017_1.pdf</a>.</p> <p>26. Хилько І. І. Моделювання підприємницької діяльності в умовах невизначеності та ризику. <i>Економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розвитку України</i> : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 25–26 січ. 2018 р. Миколаїв, 2018. С. 165–167. URL: <a href="http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3506/1/2018_2.pdf">http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3506/1/2018_2.pdf</a>.</p> <p>27. Хилько І. І. Математична модель розрахунку прогинів стержнів за межею пружності при складному опорі. <i>Інформаційні технології, системний аналіз і моделювання соціоекологоекономічних систем</i> : матеріали IX Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 20–23 берез. 2018 р. Київ, 2018. С. 79–84. URL: <a href="http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3507/1/khilko_2018_1.pdf">http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3507/1/khilko_2018_1.pdf</a>.</p> <p>28. Хилько І. І. Вплив результатів прогнозування на прийняття управлінських рішень в аграрних підприємствах. <i>Економічна кібернетика: стратегічні завдання та перспективи розвитку України</i> : тези доп. Всеукр. інтернет-конф., м. Миколаїв, 10 трав. 2018 р. Миколаїв, 2018. С. 96–99. URL: <a href="http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3940/1/Tezy_Khilko_2018_3.pdf">http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3940/1/Tezy_Khilko_2018_3.pdf</a>.</p> <p>29. Хилько І. І. Економіко-математичне моделювання як стратегія інноваційного розвитку аграрних підприємств. <i>Соціально-економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розвитку України</i> : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 3–5 квіт. 2019 р. Миколаїв, 2019. С. 174–177. URL: <a href="http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6226/1/174-177.pdf">http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6226/1/174-177.pdf</a>.</p> <p>30. Хилько І. І. Прогнозування попиту на товари й послуги. <i>Формування конкурентоспроможного і соціально-орієнтованого розвитку підприємницьких структур аграрного сектора економіки</i> : матеріали Всеукр. Інтернет-конф., м. Миколаїв, 17–18 жовт. 2019 р. Миколаїв, 2019. С. 104–107. URL: <a href="https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8839">https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8839</a></p> <p>31. Хилько І. І. Прогнозування зареєстрованого безробіття на основі аналітичних показників рядів динаміки. <i>Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММП-2020)</i> : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 14–18 верес. 2020 р. Харків, 2020. С. 128–132. URL:</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8378/1/128-131.pdf>

32. Хилько І. І. Економіко-математичні моделі як засіб формування математичних компетентностей. *Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні* : матеріали Причорноморської регіон. наук.-практ. конф. проф.-викл. складу, м. Миколаїв, 21-23 квіт. 2021 р. Миколаїв, 2021.

33. Хилько І. І. Екстраполяційні методи прогнозування соціально-економічних процесів. *Моделювання соціально-економічного розвитку в умовах децентралізації* : матеріали II Всеукраїнської науково-теоретичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. м. Миколаїв, 12-13 травня 2021 р. Миколаїв, 2021.

34. Хилько І. І. Методика формування предметних математичних компетентностей бакалаврів. // Modern science: innovations and prospects. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2022. Pp. 560-564. URL: <https://sci-conf.com.ua/iv-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-modern-science-innovations-and-prospects-10-12-yanvary-2022-goda-stokgolm-shvetsiya-arhiv/>

35. Хилько І. І. Методика організації тестового контролю знань у сучасних технологіях навчання з дисциплін економіко-математичного напрямку // Results of modern scientific research and development. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Madrid, Spain. 2022. Pp. 309-313. URL: <https://sci-conf.com.ua/xi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-results-of-modern-scientific-research-and-development-16-18-yanvary-2022-goda-madrid-ispaniya-arhiv/>.

36. Хилько І. І. Економіко-математичні моделі як засіб формування математичних компетентностей фахівців економічного профілю. *Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні* : матеріали Причорноморської регіон. наук.-практ. конф. проф.-викл. складу, м. Миколаїв, 20-22 квіт. 2022 р. Миколаїв, 2022.

37. Хилько І. І. Моделювання інвестиційних ризиків. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, м. Полтава, 19 травня 2022 року. Полтава, 2022.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Чисельні методи: електронний курс на освітній платформі Moodle МНАУ. URL:

<https://moodle.mnau.edu.ua/user/index.php?id=3126>

2. Числові методи на MathCad. URL:

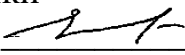
<http://www.exponenta.ru/educat/systemat/tarasevich/default.asp>.

3. Оброблення табличних даних. URL:

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <a href="http://kivra.kpi.ua/wpcontent/uploads/file/discipline/AOTI/AOTI_2_1.pdf">http://kivra.kpi.ua/wpcontent/uploads/file/discipline/AOTI/AOTI_2_1.pdf</a><br>4. Апроксимація даних. URL:<br><a href="https://nmetau.edu.ua/file/07_7.2_lbr_gr_rbr.pdf">https://nmetau.edu.ua/file/07_7.2_lbr_gr_rbr.pdf</a><br>5. Копча-Горячкіна Г. Е. Чисельні методи в інформатиці : навчально-методичний посібник URL:<br><a href="https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/16377/1/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%BC%D0%B5%D1%82.pdf">https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/16377/1/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%BC%D0%B5%D1%82.pdf</a> .<br>Академічна доброчесність в університеті. Відкритий дистанційний курс на платформі ВУМ ONLINE. URL:<br><a href="https://vumonline.ua/course/academic-integrity-at-the-university/">https://vumonline.ua/course/academic-integrity-at-the-university/</a> |
| <b>9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами</b> | <p>Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.</p> <p>Для навчання, професійної підготовки або перепідготовки осіб з особливими освітніми потребами застосовуються різні види та форми навчання, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. В університеті є пандус, кнопка виклику, а також особа, яка безпосередньо забезпечує інтеграцію споживачів вищої освіти з особливими освітніми потребами.</p>                                                 |
| <b>10. Доступ до матеріалів навчання</b>                                      | <p>Необхідне навчально-методичне забезпечення курсу розміщено в друкованому та електронному вигляді в бібліотеці МНАУ у вільному доступі, а також на офіційному сайті МНАУ.</p> <p><i>Доступ до матеріалів навчання:</i><br/> <a href="https://moodle.mnau.edu.ua/user/index.php?id=3126">https://moodle.mnau.edu.ua/user/index.php?id=3126</a> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Силабус навчальної дисципліни розробив:**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри економічної кібернетики  
і математичного моделювання

  
(підпис)

Олена ШЕБАНІНА