ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ
ІМЕНІ В.М. ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор Інституту кібернетики
імені В.М. Глушкова НАН України
академік НАН України

Національна Академія наук України * Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова Ідентифікаційний код 05417176 * Україна * м.Київ *

_____ Іван СЕРГІЄНКО

«29» _____09_____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОВА МОДЕЛЮВАННЯ AMPL
(ДВА.3.2.7)

для здобувачів освітньо-наукового рівня «доктор філософії»

галузь знань	**F «Інформаційні технології»**
спеціальність	**F1 «Прикладна математика»**
освітній рівень	**третій (освітньо-науковий)**
освітньо-наукова програма	**«Прикладна математика»**
вид дисциплін	**вибіркова**

Форма навчання	**денна / заочна**
Навчальний рік	**2025/2026**
Рік навчання	2
Кількість кредитів ECTS	2
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладачі: Стовба Віктор Олександрович, д.філос., с.н.с.

Пролонговано Вченою радою Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Навчальні роки пролонгації	Учений секретар вченої ради	Підпис	№ протоколу	Дата протоколу
20____/20____ р.	_____	_____	_____	_____
20____/20____ р.	_____	_____	_____	_____
20____/20____ р.	_____	_____	_____	_____

КИЇВ – 2025

© Стовба В.О. 2025 рік

РОЗРОБНИК:
Старший науковий співробітник
відділу методів негладкої оптимізації,
доктор філософії

_____ **Стовба Віктор Олександрович**

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні відділу чисельних методів та комп'ютерного моделювання

Протокол від «19» вересня 2025 року № 9

Завідувач відділу
академік НАН України, д.ф.-м.н., професор _____ **Олександр ХІМІЧ**

Робочу програму ухвалено науково-методичною радою

Протокол від «22» вересня 2025 року № 2

Голова науково-методичної ради
академік НАН України _____ **Іван СЕРГІЄНКО**
(підпис)

Робочу програму затверджено Вченою радою Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Протокол від «29» вересня 2025 року № 15

Учений секретар _____ **Анатолій КУЛЯС**
(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми F1 Прикладна математика

«29» вересня 2025 року

Гарант освітньої програми
доктор фізико-математичних наук _____ **Василь ГОРБАЧУК**
(підпис)

© Стовба В.О. 2025 рік

1. Мета дисципліни: отримати необхідні навички роботи з сучасними засобами розв'язання задач математичного програмування (зокрема, з NEOS-сервером та солверами) та написання програм мовою моделювання AMPL.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* теоретичні основи дисциплін «Дослідження операцій», «Лінійна алгебра», «Математичний аналіз» та «Основи програмування».
2. *Вміти:* розв'язувати задачі з базових університетських дисциплін математичних факультетів, зокрема задачі з курсу «Дослідження операцій», володіти базовими навичками написання програм.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Мова моделювання AMPL» належить до переліку дисциплін вільного вибору. Вона забезпечує аспіранта сучасним інструментарієм для проведення досліджень в області прикладної математики. Завдання курсу – навчитися самостійно формулювати задачі математичного програмування, реалізовувати їх мовою моделювання AMPL, правильно обирати інструмент для їхнього розв'язання, успішно розв'язувати та представляти отримані результати.

4. Завдання (навчальні цілі): набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) для проведення ефективних та результативних наукових досліджень в області прикладної математики, а також наочного та адекватного представлення результатів цих досліджень, відповідно до науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії».

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		**Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання**	**Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	**Результат навчання**			
РН 1.1	Знати основні інструменти для розв'язання задач математичного програмування та особливості їхнього використання	*Лекції*	*Іспит, усні відповіді*	*30 %*
РН 1.2	Знати структуру, синтаксис та особливості роботи з мовою моделювання AMPL			
РН 1.3	Знати перелік сучасних програмних комплексів та солверів для розв'язання основних задач математичного програмування			
РН 2.1	Вміти розв'язувати основні типи задач математичного програмування за допомогою солверів NEOS-серверу	*Лекції, самостійна робота*	*Виконання завдань, винесених на самостійну роботу*	*10 %*
РН 2.2	Вміти формулювати основні типи задач математичного програмування мовою AMPL		*Іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу*	*10 %*
РН 2.3	Вміти працювати з даними, командами та скриптами мови AMPL	*Самостійна робота*	*Іспит, захист виконаних завдань*	*20 %*
РН 2.4	Вміти розв'язувати основні типи задач			*20 %*

© Стовба В.О. 2025 рік

	математичного програмування за допомогою середовища AMPL IDE			
РН 3.1	Обґрунтовувати власний науковий погляд та вміти доносити свою думку до інших			*5 %*
РН 4.1	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість			*5 %*

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни **Програмні результати навчання**	**РН 1.1**	**РН 1.2**	**РН 1.3**	**РН 2.1**	**РН 2.2**	**РН 2.3**	**РН 2.4**	**РН 3.1**	**РН 4.1**
(з опису освітньої програми)									
ПРН-2. Знати та аналізувати сучасні передові концептуальні та методологічні розробки в галузі науково-дослідницької діяльності і на межі предметних галузей знань.	+	+	+					+	
ПРН-4. Знати процедури встановлення наукової цінності і правильності математичних фактів.	+		+						+
ПРН-5. Знати, розуміти і застосовувати математичні концепції, методи системного аналізу і математичного моделювання.	+		+			+			+
ПРН-9. Уміти формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки.				+	+			+	
ПРН-10. Уміти формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в прикладній математиці та математичному моделюванні.				+	+	+		+	
ПРН-11. Уміти аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних наукових задач науково-технічні ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	+	+	+	+	+		+		
ПРН-13. Уміти використовувати та удосконалювати методи прикладної математики на основі впровадження інтелектуальних інформаційних технологій.		+		+	+	+	+		+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання здобувачів освітньо-наукового ступеня:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН 1.1, РН 1.2. РН 1.3 – 10 балів;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 3.1, РН 4.1 – 50 балів.

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 3.1, РН 4.1.
- форма проведення і види завдань: письмова робота з подальшим обговоренням.

© Стовба В.О. 2025 рік

Для здобувачів освітньо-наукового ступеня, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж *критично-розрахунковий мінімум – 20 балів* для одержання іспиту, за рішенням відділу не допустити до складання іспиту.

Рекомендований мінімум – 36 балів.

7.2. Організація оцінювання:
Обов'язковим є виконання завдань, винесених на самостійну роботу.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: протягом навчального періоду;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: протягом навчального періоду.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90 – 100
Добре / Good	75 – 89
Задовільно / Satisfactory	60 – 74
Незадовільно / Fail	0 – 59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і практичних занять

№	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
1	**Тема 1.** Вступ. NEOS-сервер та солвери як інтерфейс для розв'язування оптимізаційних задач. *Самостійна робота:* опрацювати документацію веб-сайту NEOS [1] та методичні рекомендації [2].	2		4
2	**Тема 2.** Вступ до мови AMPL: структура, синтаксис, особливості. *Самостійна робота:* засвоїти синтаксис та базові команди мови AMPL [2].	2		4
3	**Тема 3.** Лінійна модель в AMPL. *Самостійна робота:* опрацювати розділи 1,2,8 [3], реалізувати лінійні моделі з [2] та розв'язати їх за допомогою солверів NEOS-сервера та середовища AMPL.	2		4
4	**Тема 4.** Транспортна задача та її модифікації в AMPL. *Самостійна робота:* опрацювати розділи 3-4 [3], реалізувати транспортні задачі з [2] та розв'язати їх за допомогою солверів NEOS-сервера та середовища AMPL.	2		4
5	**Тема 5.** Робота з даними в AMPL. Множини та індексація. *Самостійна робота:* засвоїти основні засоби та інструменти роботи з даними: списки, таблиці, множини (розділи 5,6,9 в [3]).	2		4
6	**Тема 6.** Команди в AMPL. Розв'язання задач та виведення результатів. *Самостійна робота:* опрацювати розділи 11-12 в [3].	2		4
7	**Тема 7.** Робота зі скриптами в AMPL.	2		4

© Стовба В.О. 2025 рік

	Самостійна робота: опрацювати розділ 13 в [3].			
8	**Тема 8.** Нелінійне програмування в AMPL. *Самостійна робота:* опрацювати розділ 18 в [3]; реалізувати нелінійні задачі з [2] та розв'язати їх за допомогою солверів NEOS-сервера та середовища AMPL.	2		6
9	**Тема 9.** Цілочисельне програмування в AMPL. *Самостійна робота:* опрацювати розділ 20 в [3]; реалізувати цілочислові задачі з [2] та розв'язати їх за допомогою солверів NEOS-сервера та середовища AMPL.	2		6
ВСЬОГО		18		40

Загальний обсяг 60 годин, в тому числі:
лекцій – **18** годин,
консультацій – **2** години,
самостійної роботи – **40** годин.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. NEOS-сервер (документація): https://neos-guide.org
2. Стецюк П.І., Міца О.В., Стовба В.О. Мережеві задачі оптимізації: моделі та програми. Методичні рекомендації. Ужгород: ТОВ «РіК-У», 2024. 83 с. https://incyb.kiev.ua/storage/editor/files/stetsyuk-mitsa-stovba-2024a.pdf
3. Fourer R., Gay D., Kernighan B. AMPL – A Modeling Language for Mathematical Programming. Second Edition. DUXBURY, THOMSON. 2003. 526 p. https://ampl.com/wp-content/uploads/BOOK.pdf
4. Веб-сайт AMPL: www.ampl.com

Додаткові:

1. Бейко І.В., Зінько П.М., Наконечний О.Г. Задачі, методи і алгоритми оптимізації: навчальний посібник. Рівне: НУВГП. 2011. 624 с.

© Стовба В.О. 2025 рік