ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ
ІМЕНІ В.М.ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор Інституту кібернетики
імені В.М. Глушкова НАН України
академік НАН України
_____ І.В. Сергієнко
«29» 09 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Математичні методи керування в умовах конфлікту та невизначеності
(ДВА.3.02.01)

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 дисципліни	**вибіркова**

Форма навчання	**денна / заочна**
Навчальний рік	**2025/2026**
Рік навчання	2
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**екзамен**

Викладач: **Чикрій Аркадій Олексійович**, д.ф.-м.н., професор, академік НАН України

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

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

КИЇВ – 2025

©ЧикрійА.О.,2025 рік

РОЗРОБНИК:
Завідувач відділу
д.ф.-м.н., професор, академік НАН України

_____ **Чикрій Аркадій Олексійович**

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

Протокол від "19" вересня 20 25 року № 9

Завідувач відділу
академік НАН України, д.ф.-м.н. _____ **О.М. Хіміч**
(підпис)

Робочу програму ухвалено науково-методичною радою

Протокол від "22" вересня 20 25 року № 2

Голова науково-методичної ради
академік НАН України _____ **І.В. Сергієнко**
(підпис)

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

Протокол від "29" вересня 20 25 року № 15

Учений секретар _____ **А.І. Куляс**
(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми F1 Прикладна математика
"29" вересня 20 25 року

Гарант освітньої програми
доктор фізико-математичних наук _____ **В.М. Горбачук**
(підпис)

©ЧикрійА.О.,2025 рік

ВСТУП

Дисципліна "Математичні методи керування в умовах конфлікту та невизначеності"є спецкурсом для спеціальності 113 "Прикладна математика", що читається в II семестрі в обсязі 4 кредитів, в тому числі 120 години аудиторних занять, з них: 18 години - лекцій, 4 години - практичних занять, 2 години –консультаційі 96 годин - самостійної роботи. Форма заключного контролю – екзамен.

1.Метою і завданням спецкурсу "Математичні методи керування в умовах конфлікту та невизначеності" є ознайомлення студентів з математичними методами керованих процесів та підготовкадо аналізу конфліктних ситуацій.

2. Попереднівимогидоопануванняабовиборунавчальної дисципліни:

1. *Знати*: основні постановки задач та методи їх розв'язання,математичний апарат, що їх підтримує, сферу застосувань.
2. *Вміти*: розробляти, аналізувати тазастосовуватизнання зрізних предметних областей для розв'язання конкретних завдань та прикладних задач, змістом яких єконфліктна взаємодія керованихоб'єктів.

3. Анотація навчальної дисципіни: навчальна дисциплінавключає методи прикладного нелінійногоаналізу опуклихструктур татеорії керування. Володіння методами конфліктно-керованих процесів дозволяє приймативажені рішенняпри взаємодії керованихоб'єктів в авіа космічній та морській галузі, в медицині та біології.

4. Завдання (навчальні цілі): набуття знань, умінь та навичокна рівні новітніх досягнень у області прикладної математики,відповідно науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії». Володіння методами конфліктно-керованих процесів дозволяє спеціалістамрізних галузей вивчати закономірності та тенденції розвитку різних явищ та процесівв умовах перешкод, протидії танеповної інформації.

5. Результатинавчанняза дисципліною:

Результатнавчання(РН) (1.знати;2.вміти;3.комунікація;4.автономністьтавідповідальність)		**Форми(та/або методи і технології) викладанняі навчання**	**Методиоцінювання та пороговий критерій оцінювання(за необхідності)**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	**Результатнавчання**			
РН1.1	предметконфліктно-керованихпроцесівтайого методи	*Лекція, практичне заняття*	*Екзамен,активна робота на лекції, усні відпові*	*20%*
РН1.2	моделіконфліктно-керованихпроцесів,структура, динаміка, допустимістратегії			
РН1.3	апаратопуклогота прикладногонелінійного аналізу, многозначні відображення			*20%*
РН1.4	пряміметодиПонтрягіна,стробоскопічністратегії			
РН2.1	принцип максимуму, правило екстремального прицілювання	*Лекція, практичне заняття, самостійна робота*	*Екзамен, захист проекту, виконаннязавдань, винесених насамостійну роботу*	*20%*
РН2.2	методрозв'язуючихфункцій,прямітаобернені функціонали Мінковського			*20%*
РН2.3	застосовувати сучасні методи аналізу та керування для аналізу та дослідження проблем конфліктно-керованих процесів			*5%*

©**ЧикрійА.О.,**2025 рік

РН3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватисязколегамизпитаньконструювання розв'язку	*Практичне заняття, самостійна робота*	*Захистпроекту*	*5%*
РН4.1	Демонстрація авторитетності, академічна та професійнадоброчесність,схильністьдорозвитку новихідейупрофесійнійтанауковійдіяльності.			*5%*
РН4.2	Відповідальноставитисядовиконуванихробіт, якісноїхвиконувати			*5%*

6. Співвідношеннярезультатівнавчаннядисципліниізпрограмнимирезультатами навчання

Результати навчання дисципліни **Програмнірезультати навчання**	**РН 1.1**	**РН 1.2**	**РН 1.3**	**РН 1.4**	**РН 2.1**	**РН 2.2**	**РН 2.3**	**РН 3.1**	**РН 4.1**	**РН 4.2**
(зописуосвітньоїпрограми)										
ПРН-3.Знатинауковішколиіфундаментальніпраціу галузі прикладної математики та інформаційних технологій, праці провідних зарубіжних вчених; формулювати мету власного наукового дослідження.	+	+	+	+						
ПРН-5. Знати, розуміти і застосовувати математичні концепції, методи прикладної математики, системного аналізу і математичного моделювання.	+	+	+	+						
ПРН-8.Уміти ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницькоїтаінноваційноїдіяльності,якіприводятьдоотримання новихзнань.							+	+	+	+
Прн-11. Уміти аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних наукових задачнауково-технічніресурсиіджерелазнаньз урахуваннямсучаснихдосягненьнаукиітехніки.	+	+	+	+	+	+	+			
ПРН-12.Використовуватиіснуючітастворювативласні теоретичнімоделівматематичномудослідженні.	+	+	+	+	+	+	+			
ПРН-17. Володіння іноземною мовою на рівні, достатньому для презентації наукових результатів в усній та письмовій формах, розуміння фахових наукових та професійнихтекстів,вміннятанавикиспілкуватисяв іншомовномунауковомусередовищі.								+	+	+
ПРН-19. Уміти діяти соціально відповідально та громадянські свідомо і на основі етичних міркувань (мотивів).								+	+	+

7. Схемаформуванняоцінки.

Формиоцінюванняздобувачівосвітньо-науковогоступеня:

- оцінюваннявпродовжнавчальногоперіоду:

1. *Активнароботаналекції,уснівідповіді:*РН1.1,РН1.2,РН1.3,РН1.4–10балів/6балів;
2. *Виконаннязавдань,винесенихнасамостійну роботу:*РН2.1,РН2.2 –20балів/12балів;
3. *Захистпроекту:*РН2.1,РН2.2,РН3.1,РН4.1,РН4.2–30балів/18 балів;

©**ЧикрійА.О.,**2025 рік

Для здобувачів освітньо-наукового ступеня, які набрали сумарно меншукількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 20 балів* для одержання іспиту за рішенням кафедри не допуститидоскладанняіспитуізрекомендацієюзахиститипроектдоповторногоскладанняіспиту.

Рекомендованиймінімум–36балів.

Організація оцінювання:

Обов'язковимєвиконаннязавдань,винесенихнасамостійнуроботу,тапроектузаграфіком робочоїпрограмиОбов'язковимдляекзаменуєвиконанняпроектудовказаноївикладачемдати, передпочаткомекзаменаційноїсесії,згіднонавчальногоплану.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. *Активнароботаналекції,уснівідповіді:*протягомнавчального періоду;
1. *Активнароботаналекції,уснівідповіді:*протягомнавчального періоду
2. *Виконаннязавдань,винесенихнасамостійнуроботу:*протягомнавчальногоперіоду;
3. *Захистпроекту:увстановленийтермін*

Шкалавідповідностіоцінок

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

©**ЧикрійА.О.,**2025 рік

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙПЛАНЛЕКЦІЙ

№теми	НАЗВАТЕМИ	*Кількістьгодин*			*Усього (годин/кредитівECTS)*		
		Лекції	Практичні	Самостійнаробота	консультації		Екз/зал
1	Предметкурсу,класифікаціяконфліктно-керованих процесів. Елементиопуклогоаналізу,опорніфункції,пряміта оберненіфункціонали Мінковського.	2		4			
2	Многозначні відображення, метрика Хаусдорфа, основні відомості з дескриптивної теорії множин, теорема Філіпова – Кастена, інтеграл Ауманна. Методи зближеннярухомихоб'єктів, погонна крива Ейлера, паралельне переслідування, пропорційна навігація,зближення за променем.	2		4			
3	ПряміметодиПонтрягіна. ПравилоекстремальногоприцілюванняКрасовського, принципмаксимуму.	2		4			
4	НапівгруповіоператориПшеничного,аналогіяз динамічнимпрограмуванням.	2		4			
5	Методрозв'язуючихфункцій,нижні,верхнітаматричні функції.	2		6			
6	РівнянняГамільтона–Якобі–Белмана-Айзекса	2		4			
7	Уникненнясутичокрухомихоб'єктів.	2		4			
8	Взаємодіяугрупуваньтаситуаціяоточення.	2		4			
9	Застосуваннявaерокосмічнійгалузі,вобороннійсфері, припланування рухувморськихтааеропортах.	2		6			
Всього		**18**	**4**	**96**	**2**	**60/2**	**екзамен**

Загальнийобсяг*60* *годин*, втомучислі:
Лекцій – **18** *годин*,
Консультації-**2***години,*
Самостійнаробота–**40** *годин***.**

9. СПИСОКРЕКОМЕНДОВАНОЇЛІТЕРАТУРИ

1. *ПонтрягинЛ.С.*Избранныенаучныетруды.—М.:Наука,1988.— **2**.—576с.
2. *КрасовскийН.Н.*Игровыезадачиовстречедвижений,М.:Наука,1970,420с.
3. *ChikriiA.A.*Conflict-ControlledProcesses**Springer**ScienceandBusinessMedia,2013,424 p.
4. *НатансонИ.П.*Теорияфункцийвещественнойпеременной,М.,Наука,1974,480с.
5. *РокафелларР.*Выпуклыйанализ.–М.:Мир,1973,470с.
6. *AubinJ.-P.,FrankowskaH.*Set–valuedanalysis.-Birkhauser,1990.-461p.

©**ЧикрійА.О.,**2025 рік