

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«КИЇВСЬКИЙ АКАДЕМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

_____ (О.А. Кордюк)

« ____ » _____ 2023 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Математичне і комп'ютерне моделювання
для задач машинного навчання»

Рівень вищої освіти: другий

на здобуття освітнього ступеню: магістр
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від « ____ » _____ 2022 р.
протокол № ____

Введено в дію наказом директора
від « ____ » _____ 2022 за
№ ____

Київ 2022 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

освітньо-наукової програми «Математичне і комп'ютерне моделювання для задач машинного навчання» на здобуття освітнього ступеня магістр

А. Рецензії (представників академічної спільноти – ЗВО, Національної академії наук України, тощо))

1. Рецензія Міци Олександра Володимировича - доктора технічних наук, доцента, завідувача кафедри інформаційних управляючих систем та технологій ДВНЗ “Ужгородський національний університет”

2. Рецензія Глибовця Андрія Миколайовича – доктора технічних наук, доцента та викладача кафедри мережних технологій, декана факультету інформатики (ФІ) НаУКМА

I Преамбула

Освітньо-наукову програму «Математичне і комп'ютерне моделювання для задач машинного навчання» розроблено проектною групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)
Керівник проектної групи					
Гупал Анатолій Михайлович	завідувач відділу методів індуктивного моделювання та керування Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Московський фізико-технічний інститут, 1971, динаміка польоту та управління, Інженер-фізик	Доктор фіз.-мат. наук, 01.01.09 – математична кібернетика, 1982, «Чисельні методи негладкої оптимізації без обчислення градієнтів», професор кафедри інформатики та обчислювальної техніки (1995), член кореспондент НАН України, 2009	Стаж наукової роботи 50 років; науково-педагогічної 50 років	<p>1. Вагіс О.А., Гупал А.М. Розв'язуваність NP-повних задач. Кібернетика та системний аналіз, 2022, Т.58, № 5, С.30–36.</p> <p>2. Гупал А.М., Тарасов А.Л. Байєсові процедури розпізнавання для аналізу білкових структур плазми крові за показниками лазерного спектрографа у пацієнтів з пухлинами головного мозку. Кібернетика та системний аналіз, 2022, Т.58, № 3, С.42–46.</p> <p>3. Сергиєнко І.В., Гупал А.М., Вагіс А.А. Определение групп рисков при заболеваниях, сопутствующих COVID-19. Кібернетика и системный анализ, 2021, Т.57, № 2, С. 62–68.</p> <p>4. Сергиєнко І.В., Гупал А.М., Белецкий Б.А., Гупал Н.А. Оптимальные помехоустойчивые генетические коды. Кібернетика и системный анализ, 2019, № 1, С. 44–50.</p> <p>5. Гупал А.М., Сергиєнко І.В. Симметрия в ДНК. Методы распознавания дискретных последовательностей. Наук. Думка, 2016.</p> <p>Захищено 10 кандидатів наук, 1 доктор наук. Навчається 1 аспірант.</p>

					<p>Теми науково-дослідних робіт</p> <p>В.Ф. 235.19 «Розробити розподілені методи машинного навчання для дослідження завадостійкості генетичних кодів» (2019-2023)</p> <p>ВП 235.20 «Розробити типові онтологокеровані процедури системної оптимізації для розв'язання прикладних задач» (2020-2022)</p>
Члени проектної групи					
Ігнатенко Олексій Петрович	професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Українського католицького університету.	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» 2002 р. Прикладна математика Магістр прикладної математики (КВ №21053839)	<p>доктор фізико-математичних наук зі спеціальності 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, 2019, диплом ДД №009127</p> <p>старший науковий співробітник зі спеціальності 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, 2010, диплом АС №007396</p>	<p>Стаж наукової роботи 20 років; науково-педагогічної 17 років</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ігнатенко О.П. Game theoretic modeling of AIMD network equilibrium. Проблеми програмування. 2016. No 1. С. 32–40. 2. Ігнатенко О.П., Молчанов О.А. Еволюційні ігри в TCP мережах з полі- тиками обмеження швидкості. Проблеми програмування. 2016. No 4. С. 25–36. 3. Ігнатенко А.П. Теоретико-ігрова модель взаємодії користувачів в комп'ютерних мережах. Проблеми управління та інформатики. 2017. No 4. С. 144 – 155. 4. Ігнатенко О.П. Теоретико-ігровий підхід до проблеми безпеки мереж. Проблеми програмування. 2017. No 3. С. 180–191. 5. Ignatenko Oleksii. Game Theoretic Analysis of Multi-Processor Schedulers: Matrix Multiplication Example. International Conference on Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications. 2017. P. 88–95. 6. Жиркова А.П., Ігнатенко О.П. АНАЛІЗ Методів машинного навчання в задачі класифікації документів // Проблеми програмування №4, 2020. 7. Ignatenko O. Strategic learning towards equilibrium. Exploratory analysis and models. 17th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops, ICTERI 2021; Kherson; Ukraine; 28 September - 2 October 2021.
Стецюк	завідувач	Московський	Доктор фізико-	Стаж наукової	1. Stetsyuk P., Fischer A., Pichugina O. A Penalty Approach to

Петро Іванович	відділу методів негладкої оптимізації Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова	фізико- технічний інститут, 1982 р. Системи автоматичног о управління (ЗВ493968)	математичних наук зі спеціальності 01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики, 2013, диплом ДД №002157 старший науковий співробітник зі спеціальності 01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики, 2002, диплом АС №002532	роботи 40 років	<p>Linear Programs with Many Two-Sided Constraints. In: Pardalos P., Khachay M., Kazakov A. (eds) Mathematical Optimization Theory and Operations Research. MOTOR 2021. Lecture Notes in Computer Science. Vol 12755. Springer, Cham. 2021. P. 206–217.</p> <p>2. Стецюк П.І., Ткаченко О.В., Хом'як О.М., Грицай О.Л. Побудова зовнішнього контуру сопла Франкля з використанням S-подібних кривих із квадратичним законом розподілу кривини. Кибернетика и системный анализ. 2020. 6. С. 120–135.</p> <p>3. Денисов С.В., Семёнов В.В., Стецюк П.И. Брэгмановский экстраградиентный метод с монотонной регулировкой шага. Кибернетика и системный анализ. 2019. 3. С. 37–44.</p> <p>4. Стецюк П.И., Савицкий В.В. О поиске дефектов в регулярных 3D-структурах. Проблемы управления и информатики. 2018. 2. С. 33–48.</p> <p>5. Стецюк П.И. Теория и программные реализации r-алгоритмов Шора. Кибернетика и системный анализ. 2017. № 5. С. 43–57.</p> <p>1. Стецюк П.І., Хом'як О.М. AMPL-програма TSTPFD: двоетапна транспортна задача з фіксованою кількістю проміжних пунктів. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. Подано на заявку від 15.12.2021</p> <p>2. Стецюк П.І., Лиховид О.П. Комп'ютерна програма «Паралельна програма «Збалансована упаковка кругів з заданими допустимими відстанями між ними»» Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 109298 від 10.11.2021.</p> <p>3. Стецюк П.І., Хом'як О.М. Octave-програма NaQCC для побудови кривої в натуральній параметризації з квадратичною кривою та заданим кутом і абсцисою. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №100702 Заявка №102113 від 29.01.2020.</p> <p>4. Octave-програма galgb5a. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №85010 від 29.01.2019.</p> <p>5. Комп'ютерна програма «Octave-програма amsg2p – субградієнтний метод з кроком Поляка та перетворенням</p>
-------------------	--	---	--	--------------------	--

				<p>простору змінних». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 88538 від 11.05.2019.</p> <p>1. Стецюк П.И. Двойственные оценки в квадратичных экстремальных задачах. Эврика: Кишинэу, 2018. 504 с.</p> <p>2. Субградієнтні алгоритми та задачі на комбінаторних конфігураціях / Стецюк П.І., Донець Г.П., Ненахов Е.І. та ін.; за загал. ред. П.І. Стецюка. Київ: Унів. вид-во ПУЛЬСАРИ, 2019. 235 с.</p> <p>Науковий керівник дисертацій: Міца О.В. Моделювання та оптимізація спектральних коефіцієнтів шаруватих оптичних систем з неоднорідними границями. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. 2021. Стовба В.О. Субградієнтний метод з кроком Поляка у перетвореному просторі. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії. 2021. Член спеціалізованої вченої ради Д26.194.02 Інституту кібернетики НАН України та спеціалізованої вченої ради Д26.001.09 Київського національного університету імені Тараса Шевченка</p> <p>Керівник теми В.Ф.120.28 Розробити методи з перетворенням простору для задач оптимізації з яружними особливостями (2022-2026 рр.) Державний реєстраційний номер роботи 0122U000833.</p> <p>Керівник теми ВП 120.27. Розробити методи негладкої оптимізації для побудови кривих у натуральній параметризації (2021-2023 рр.) Державний реєстраційний номер роботи 0121U100459.</p> <p>Стецюк П.І. є членом редколегії збірника наукових праць "Кібернетика та комп'ютерні технології", «Журналу обчислювальної та прикладної математики», наукового журналу</p>
--	--	--	--	---

					<p>«Штучний інтелект».</p> <p>Співкерівник міжнародного проекту «Методи оптимізації зі зменшенням ризиків для розміщення об'єктів у виробництві відновлюваної енергії». Техаський університет A&M, США. CRDF Global (грант G-202102-68020). 1 жовтня 2021 року – 30 вересня 2022 року.</p>
Ситник Дмитро Олексійович	<p>старший науковий співробітник відділу Обчислювальної математики Інституту математики НАН України</p> <p>завідувач лабораторії аналізу даних та машинного навчання, “Київський Академічний університет” (за сумісництвом)</p>	<p>Університет Вілфріда Лоріє, Канада. спеціальність “Математика” кваліфікація диплом магістра</p> <p>НПУ ім. М.П. Драгоманова “Математика” кваліфікація “вчитель математики та інформатики” диплом спеціаліста КВ 21789336</p>	<p>кандидат фіз.-мат. наук за спеціальністю 01.01.07 “Обчислювальна математка” ДК 008531</p>	<p>стаж наукової роботи 16 років. Науково педагогічно роботи 8 років</p>	<p>Наукові інтереси: чисельні методи для диференціальних рівнянь у Гільбертових та Банахових просторах; гібридні спектральні чисельні методи для крайових та нелокальних задач; машинне навчання; непараметричне прогнозування динамічних систем; теорія управління; обернені задачі; теорія наближення; sinc–методи; матричний аналіз;</p> <p>Здобутки та нагороди:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Премія президента для молодих вчених, 2017 • Премія ім. М.П. Корнейчука, Інститут математики НАН України, 2014 • Золота медаль за здобутки під час навчання, Wilfrid Laurier University, 2010 • Перше місце на конкурсі молодих дослідників Міністерства Освіти та Науки України “Мала академія наук” 1998 <p>Участь у міжнародних грантах:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2019: IARPA Project “Theory of deep networks for modeling hierarchical data processing”, Claremont University, USA • 2018 – 2019: Horizon 2020 Project “Approximation Methods for Molecular Modelling and Diagnosis Tools”, RICAM, Austria; Politecnico di Milano, Italy • 2018: Visiting fellowship founded by 2017 RSC-Ukraine exchange programme, Wilfrid Laurier University, Canada • 2014: Visiting fellowship, Max-Planck-Institute for mathematics in the sciences, Leipzig • 2011: Coimbra Group grant for visiting scholars, Friedrich-Schiller-

				<p>University, Jena, Germany</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2007 – 2009: NSERC graduate student research grants, Wilfrid Laurier University, Canada • 2006 – 2008: DFG project “Numerisch-analytische Modelle und Methoden zur Untersuchung der Dynamik von Sloshing in LNG-Tanks, Offshore und Moonpools” UKR 113/33/4 <p>Вибрані публікації:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Монографії:</i> • Functional-Discrete method for the solution of operator equations and its application (in ukrainian), Kyiv, Naukova Dumka, 2011, 175 P. (with V. B. Vasylyk, D. V. Dragunov) - <i>Наукові статті</i> • Mathematical Models with Nonlocal Initial Conditions: An Exemplification from Quantum Mechanics, Mathematical and Computational Applications, vol. 26, no. 4, Art. no. 4, 2021, doi:10.3390/mca26040073 (with R. Melnik) • The Luttinger-Kohn theory for multiband Hamiltonians: A revision of ellipticity requirements, (submitted to Physics Reviews B), 2018, arXiv:1808.06988 (with R. Melnik) • Linear nonlocal problem for the abstract time-dependent Schrödinger equation, (submitted to NFAO), 2018, arXiv:1609.08670 (with R. Melnik) • Sinc approximation of algebraically decaying functions, Journal of Numerical and Applied mathematics, no. 3 (126), 2017 arXiv:1809.07369 • Parallel numerical method for nonlocal-in-time Schrödinger equation, Journal of Coupled Systems and Multiscale Dynamics, no. 2-4, Art. no. 2–4, 2017, doi:10.1166/jcsmd.2017.1140 • Exponentially convergent method for abstract Cauchy problem with nonlinear nonlocal condition, Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute, vol. 21, no. 1, Art. no. 1, 2016 (with V. L. Makarov and V. B. Vasylyk). • Existence of the solution to a nonlocal-in-time evolutionary problem, Nonlinear Analysis: Modelling and Control, vol. 19, no. 3, pp. 432–447, 2014, doi:10.15388/na.2014.3.8 (with V. L. Makarov and V. B. Vasylyk). • Modelling of quantum dots and low dimensional nanostructures as
--	--	--	--	--

				<p>coupled systems, Journal of Coupled Systems and Multiscale Dynamics, vol. 2, no. 4, pp. 188–213, 2014, doi:10.1166/jcsmd.2014.1055</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiband Hamiltonians of the Luttinger-Kohn theory and ellipticity requirements, 2010, arXiv:1004.4152 (with S. Patil; R. Melnik) • Exponentially Convergent Method for the m-Point Nonlocal Problem for a First Order Differential Equation in Banach Space, Numerical Functional Analysis and Optimization, vol. 31, no. 1, Art. no. 1, 2010, doi:10.1080/01630560903499019 (with I. P. Gavrilyuk; V. L. Makarov; V. B. Vasylyk) • A method with a controllable exponential convergence rate for nonlinear differential operator equations, Comput. Methods Appl. Math., vol. 9, no. 1, Art. no. 1, 2009, doi:10.2478/cmam-2009-0004 (with I. Gavrilyuk, I. Lazurchak, V. Makarov) • Two-sided approximations for nonlinear operator equations, Comput. Methods Appl. Math., vol. 8, no. 4, Art. no. 4, 2008, doi:10.2478/cmam-2008-0028 (with I. I.Lazurchak, V.L.Makarov) <p>Наукове керівництво: Науковий керівник при підготовці Магістерських проектів в КАУ. Підготовлено та захищено 2 магістерські проекти за тематикою машинного навчання</p>
Скуратівська Катерина Сергіївна	здобувач вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки другого (магістерського) рівня, Державна наукова установа «Київський академічний університет»	Київський національний Університет ім. Т. Шевченка, спеціальність "Статистика", кваліфікація - стажист-дослідник, 2021 рік, диплом бакалавра В21 №175584		<p>Отримала грант програми Літнього студентського стажування 2022, за підтримки та фінансування Університету Принстону, https://iris-hep.org/fellows/59930887.html</p>

	НАН України та МОН України				
Бондарчук Антоніна Сергіївна	Technical Trainer (Python, Data Science, Big Data)	Харківський Національний університет радіоелектрон іки, Комп'ютерні науки, бакалавр, 2016-2020, диплом В20 №136267		2 роки	Kernel Online System for Fast Principal Component Analysis and its Adaptive Learning (06/2021) Bodyanskiy, Y., Deineko, A., Bondarchuk, A., & Shalamov, M. International Journal of Computing, 20(2), 175-180. https://doi.org/10.47839/ijc.20.2.2164 Practical Researching Of Clustering Methods Using Scikit-learn Python Toolkit (12/2019) Bondarchuk, A. International Scientific Internet Conference "Information Society: technological, economic and technical aspects of formation", 44(1), 8-9. http://www.konferenciaonline.org.ua/download.php?file=file_1638480212.pdf Approaches To Strategic Forgetting: Research And Comparative Analysis (04/2019) Bondarchuk, A. International Scientific Internet Conference "Information Society: technological, economic and technical aspects of formation", 37, 6-8. http://www.konferenciaonline.org.ua/download.php?file=file_1638478691.pdf

Актуалізовано:

Дата перегляду ОНП / внесення змін до ОНП					
Підпис					
ПІБ керівника проектної групи ОНП					

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

«Математичне і комп'ютерне моделювання для задач машинного навчання»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

1 – Загальна характеристика	
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Державна наукова установа «Київський академічний університет» НАН України та МОН України / State Research Institution “Kyiv Academic University” of NAS of Ukraine and MES of Ukraine Кафедра математики
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Форма здобуття освіти	денна
Освітня кваліфікація	Магістр з комп'ютерних наук
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – Магістр Спеціальність – 122 Комп'ютерні науки
Передумови	Диплом бакалавра (перший рівень вищої освіти)
Офіційна назва освітньої програми	Математичне і комп'ютерне моделювання для задач машинного навчання
Тип програми	Освітньо-наукова
Обсяг освітньої програми	2 роки (4 семестри), обсяг освітньої програми 120 кредитів ECTS
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська / Ukrainian, Англійська /English
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію МОН України УД № 11011644 від 4 липня 2019 року зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки, термін дії до 1 липня 2024 р.
Період дії програми	5 років, 2019–2024
Цикл/рівень програми	НРК – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень.
Інтернет-адреса розміщення опису освітньої програми	http://kau.org.ua

2 – Мета освітньої програми

Підготовка висококваліфікованих фахівців в галузі комп'ютерних наук, зокрема, в області математичного і комп'ютерного моделювання для задач машинного навчання, здатних розв'язувати комплексні проблеми у професійній сфері, проводити самостійні наукові дослідження та здійснювати науково-педагогічну діяльність.

3 - Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за освітніми програмами відповідної спеціальності, та їх результатів навчання

Для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки можуть вступати особи, що здобули освітній ступінь бакалавра.

Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями повинна передбачати перевірку набуття особою спеціальних (фахових) компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

4 - Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

Обсяг освітньо-наукової програми становить 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 50%, у тому числі не менш 40 кредитів ЄКТС має бути призначено для науково-дослідницької роботи. Мінімум 35% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей.

5 - Характеристика освітньої програми

<p>Опис предметної області</p>	<p><i>Об'єкти вивчення та/або діяльності:</i> процеси збору, представлення, обробки, моделювання, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> набуття здатності розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних та комп'ютерних системах.</p> <p><i>Методи, методики, технології:</i> методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач комп'ютерних наук; математичне і комп'ютерне моделювання, сучасні технології програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових інформаційних технологій, методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи, засоби.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-наукова програма з підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі комп'ютерних наук із акцентом на математичне і комп'ютерне моделювання для задач машинного навчання.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Фундаментальна освіта в галузі комп'ютерних наук, підготовка для подальшої самостійної науково-педагогічної роботи.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Програма передбачає індивідуальний підхід до роботи з кожним студентом та орієнтується на підготовку висококваліфікованих працівників для ринку праці із розвиненими дослідницькими навичками з математичного та комп'ютерного моделювання. Програма орієнтована на співробітництво із закладами системи Міністерства освіти і науки України, іншими науковими установами НАН України, реальним сектором економіки, міжнародними організаціями, закордонними науковими установами.</p> <p>Унікальність освітньо-наукової програми полягає в тому, що вона реалізована на базі провідних установ НАН України, де зосереджений найкращий науково-педагогічний потенціал України у галузях математики та комп'ютерних наук.</p>

6 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати в галузі обчислень, аналітики та обчислювальних систем, адмініструвати комп'ютерні мережі, здійснювати наукові дослідження та викладати у закладах освіти.
Подальше навчання	Здобуття освіти за освітньою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та здобуття додаткових кваліфікацій в системі самоосвіти та післядипломної освіти.
7 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Ґрунтуються на принципах студентоцентризму через узгодження індивідуальної навчально-наукової траєкторії для кожного здобувача.</p> <p>Реалізуються через навчання на основі наукових досліджень, практичної орієнтованості та творчої спрямованості.</p> <p>Основними складовими викладання та навчання є:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекційні курси, семінари, консультації та індивідуальні заняття; - самостійна робота з навчальною та науковою літературою; - використання дистанційних курсів та електронних ресурсів; - залучення до консультування провідних фахівців наукових установ НАН України та закладів освіти з урахуванням міждисциплінарності досліджень; - інформаційна підтримка участі здобувачів у конкурсах на отримання національних та міжнародних стипендій і грантів; - залучення здобувачів до складу проектних команд для виконання цільових та грантових програм й договорів, зокрема, у рамках міжнародної співпраці; - залучення до науково-педагогічної діяльності та асистентської практики через систему наукових семінарів, проведення лекційних та семінарських занять в рамках науково-освітньої програми, а також організація та проведення популяризаційних заходів для школярів та студентів. <p>Підготовка та написання кваліфікаційної магістерської роботи, апробація результатів досліджень на наукових семінарах та конференціях, публікація статей у спеціалізованих наукових журналах.</p>
Оцінювання	<p>Система оцінювання знань передбачає здійснення поточного та підсумкового контролю.</p> <p><i>Поточний</i> контроль проводиться у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах та конференціях, підготовки наукових звітів.</p> <p><i>Підсумковий</i> контроль передбачає залік або іспит. Здобувач вважається допущеним до підсумкового контролю з дисциплін освітньо-наукової програми, якщо він виконав всі види робіт, що передбачені навчальним планом з цієї дисципліни.</p> <p>Остаточним результатом навчання є повне виконання студентом освітньо-наукової програми та захист кваліфікаційної магістерської роботи.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень здобувачів здійснюється</p>

	за 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F)
8 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість наукових досліджень.</p> <p>ЗК09. Навички міжособистісної взаємодії та командної роботи, в тому числі у міжнародних проєктах.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.</p> <p>СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.</p> <p>СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.</p> <p>СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.</p> <p>СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.</p> <p>СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.</p> <p>СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.</p> <p>СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та</p>

	<p>програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>СК12. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у сфері комп'ютерних наук.</p> <p>СК13. Здатність провадити науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.</p> <p>СК14. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з комп'ютерних наук та суміжних галузей та інтегрувати їх з наявними.</p> <p>СК15. Здатність до підготовки і написання публікації за результатами наукових досліджень.</p>
9 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.</p> <p>РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p> <p>РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.</p> <p>РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.</p> <p>РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.</p> <p>РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).</p> <p>РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).</p> <p>РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.</p> <p>РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.</p> <p>РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>РН14. Тестувати програмне забезпечення.</p> <p>РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.</p> <p>РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.</p>

	<p>RH17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.</p> <p>RH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.</p> <p>RH19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.</p> <p>RH20. Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації.</p> <p>RH21. Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.</p> <p>RH22. Вміти застосовувати елементи теорії, моделей і методів штучного інтелекту, основних математичних методів і алгоритмів теорії нейронних мереж, методи прийняття рішення в умовах невизначеності і ризику.</p> <p>RH23. Вміти використовувати методи математичного та комп'ютерного моделювання та оптимізації для проведення досліджень та досягнення очікуваних результатів.</p> <p>RH24. Вміти планувати та організовувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження. Вміти оформляти отримані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.</p>
10 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Керівник та члени проектної групи освітньо-наукової програми, викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідає вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти. Наукова складова забезпечується кадрами високої кваліфікації, які активно займаються науковою роботою і є науковими співробітниками наукових установ НАН України.</p> <p>До складу кадрового забезпечення входять: лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки, доктори та кандидати фіз.-мат наук, професори. Також запрошуються до викладання науковці з інших закладів вищої освіти. Практико-орієнтований характер програми передбачає широку участь фахівців-практиків.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Суперкомп'ютерний обчислювальний кластер Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.</p> <p>Є в наявності приміщення для проведення занять, відповідна соціально-побутової інфраструктура, здобувачі забезпечуються гуртожитком, є необхідне обладнання та устаткування для організації та проведення навчального процесу.</p>
Інформаційне та навчально-методичне	<p>Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ до провідних</p>

забезпечення	закордонних видань в області природничих наук, доступ до фондів наукових бібліотек Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Інституту математики НАН України та інших базових наукових установ Київського академічного університету. На офіційних веб-сайтах університету і кафедри розміщена основна інформація про діяльність установи (зокрема ліцензії, контактна інформація, правила прийому, дані про діяльність закладу тощо).
11 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Університету введено в дію наказом від 26.08.2021 р. Укладено угоди, які передбачають студентську мобільність із українськими університетами.
Міжнародна кредитна мобільність	Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Університету введено в дію наказом від 26.08.2021 р. Укладено угоди, які передбачають студентську кредитну мобільність із університетами європейських країн.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах.

2. Перелік компонентів освітньо-наукової програми “Математичне і комп’ютерне моделювання для задач машинного навчання” та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонентів ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
I. Обов’язкові компоненти ОП			
I.1. Цикл обов’язкових дисциплін			
FORLANG	Іноземна мова (1 семестр)	3	Диф.залік
FORLANG	Іноземна мова (2 семестр)	3	Диф.залік
SEMINAR	Семінар з наукових досліджень (1 семестр)	3	Диф.залік
SEMINAR	Семінар з наукових досліджень (2 семестр)	3	Диф.залік
SEMINAR	Семінар з наукових досліджень (3 семестр)	3	Диф.залік
SEMINAR	Семінар з наукових досліджень (4 семестр)	3	Диф.залік
I.2. Цикл професійної науково-практичної підготовки			
SCIWORK	Науково-дослідна робота (1 семестр)	9	Диф.залік
SCIWORK	Науково-дослідна робота (2 семестр)	9	Диф.залік
SCIWORK	Науково-дослідна робота (3 семестр)	15	Диф.залік

PRACTICE	Переддипломна практика (4 семестр)	22	Диф.залік
EXAM	Комплексний іспит зі спеціальності	2	Іспит
DEFENCE	Захист магістерської дипломної роботи	5	Захист
Всього		80	
II. Цикл дисциплін вільного вибору магістра			
Блок 1. Додаткові загальні семінари			
ELSUB01	Семінар з наукової літератури I	5	Диф.залік
ELSUB02	Семінар з наукової літератури II	5	Диф.залік
ELSUB28	Сучасні проблеми комп'ютерних наук 1	4	Диф.залік
ELSUB29	Сучасні проблеми комп'ютерних наук 2	5	Диф.залік
ELSUB30	Сучасні проблеми комп'ютерних наук 3	6	Диф.залік
ELSUB14	Системи символічних обчислень (Maple, Mathematica, MatLab, GAP)	5	Диф.залік
ELSUB05	Мова Пайтон	5	Диф.залік
ELSUB10	Управління академічними стартап проектами	3	Диф.залік
Блок 2. Методи машинного навчання та штучного інтелекту			
ELSUB03	Теорія функцій комплексної змінної для машинного навчання	5	Диф.залік
ELSUB08	Вступ до машинного навчання	5	Іспит
ELSUB04	Штучний інтелект та нейронні мережі	5	Диф.залік
ELSUB06	Додаткові глави з теорії ймовірностей та статистики I	5	Іспит
ELSUB07	Додаткові глави з теорії ймовірностей та статистики II	5	Іспит
ELSUB09	Чисельні методи наближення операторних функцій у застосуваннях до теорії машинного навчання	5	Іспит
ELSUB11	Обчислювальна математика	5	Іспит
ELSUB12	Теорія ігор і навчання з підкріпленням	5	Диф.залік
ELSUB13	Мультиагентні системи	5	Іспит
ELSUB15	Методи регуляризації для задач машинного навчання на многовидах	5	Диф.залік
Блок 3. Методи задач навколишнього середовища			
ELSUB16	Основи геофізичної гідродинаміки	5	Іспит
ELSUB17	Асиміляція даних вимірювань та ідентифікація параметрів у математичних моделях	5	Диф.залік
ELSUB18	Моделювання навколишнього середовища	5	Іспит
ELSUB19	Чисельні методи розв'язання рівнянь динаміки довкілля	5	Іспит
ELSUB32	Deep Learning	3	Диф.залік
Блок 4. Методи теорії оптимізації та алгоритмів			
ELSUB20	Алгоритми на Python	5	Іспит
ALGSTRD	Алгоритми та структури даних	5	Іспит
ELSUB22	Методи негладкої оптимізації та математичне програмування I	5	Іспит
ELSUB23	Методи негладкої оптимізації та математичне програмування II	5	Іспит
ELSUB24	Методи еліпсоїдів та r-алгоритми	5	Іспит

ELSUB25	NEOS-сервер та задачі оптимізації (практикум)	5	Диф.залік
ELSUB26	Моделювання ланцюгів постачання	5	Диф.залік
ELSUB27	Огляд оптимізації		Іспит
Необхідний обсяг обов'язкових компонент:		80 (67%)	
Необхідний обсяг вибіркового компонент:		40 (33%)	
Необхідний обсяг освітньо-наукової програми:		120	

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми

Усі курси, які є компонентами освітньо-професійної програми, є структурно-логічним продовженням курсів, що викладаються студентам, які мають освітній рівень Бакалавр. Індивідуальна навчально-наукова траєкторія та структурно-логічна схема освітньої програми для кожного здобувача формується і узгоджується здобувачем, науковим керівником та кафедрою відповідно до наукових інтересів здобувача та тематики його досліджень.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної магістерської роботи та комплексного іспиту зі спеціальності, й завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня вищої освіти із присвоєнням освітньої кваліфікації: Магістр з комп'ютерних наук.

Кваліфікаційна робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора, і передбачає розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або у публічному репозиторії закладу вищої освіти чи його структурного підрозділу.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.

Під час складання комплексного іспиту перевіряється ступінь оволодіння студентом теоретичними знаннями та практичними навичками, опанування програмних результатів навчання.

Випускникам, які успішно захистили кваліфікаційну роботу і склали комплексний іспит видається документ встановленого зразка про присудження ступеня магістра.