

Звіт завідувача кафедри
штучного інтелекту та програмного забезпечення
факультету комп'ютерних наук
Кукліна Володимира Михайловича
доктор фізико-математичних наук, професор
про роботу кафедри в 2023 році

Кафедра відповідає за підготовку студентів перших двох курсів факультету в області освоєння і розробки математичних і логічних методів опису програм, алгоритмів і моделей з елементами сучасних інформаційних технологій. На старших курсах викладачами кафедри викладаються курси мов та технологій штучного інтелекту. Підготовлено нові методичні матеріали, які включають такі, що використовуються в режимах онлайн, учбові посібники. Налагоджено випуск наукових робіт, монографій, та науково-популярної літератури. Кафедра кожний рік готує до випуску бакалаврів та магістрів з сучасної тематики та наукової тематики кафедри, розробляє методичну літературу та забезпечує керівництво цих кваліфікаційних робіт.

I. Робота з кадрами

1.1. Загальна кількість ставок 16. Кількість осіб – 17: три доктора фізико-математичних наук, професора: (проф. Куклін В.М., проф. Яновський В.В. (0,5 ст.); проф. Аверков Ю.О. один доктор технічних наук (проф. Бараннік В.В. (1 ст.)); дев'ять кандидатів наук (доценти): Ніколенко І.Г., Олешко О.І., Подоляка О.А., Поклонський Є.В., Севидов С.М., Споров О.Є., Маций О.Б. Лисицький К.Є. Хруслов М.М.; п'ять старших викладачів: Горбань А.М., Гуцін І.В., Ковальчук Д.М., Лазурик В.М., Мишин О.В.

1.2. Ведуться роботи з представлення повністю підготовлених дисертацій Гуціна І.В. та Мишина О.В. (всі під керівництвом Кукліна В.М.). Готується матеріал докторської дисертації Поклонського Є.В. (консультант Куклін В.М.)

1.3. План стажувань – виконано повністю згідно п'ятирічного плану.

1.4. З досвідчених викладачів на кафедрі: Куклін В.М., Яновський В.В., Горбань А.М., Лазурик В.М., Олешко О.І., Поклонський Є.В., Севидов С.М., Споров О.Є.

1.5. Повні ставки: Куклін В.М., проф. Бараннік В.В., доц. Споров О.Є. (зам. зав.каф.), ст.вікл. Лазурик В.М., доц. Олешко О.І., доцент Подоляка О.А., доц. Поклонський Є.В., доц. Севидов С.М., ст.вікл. Лисицький К.Є., доц. Маций О.Б.

1.6. Кафедра готує фахівців в області освоєння і розробки математичних і логічних методів опису програм, алгоритмів і моделей з елементами сучасних інформаційних технологій і систем штучного інтелекту для розв'язання завдань у різних предметних областях. Починаючи з третього курсу, забезпечує викладання низки дисциплін, таких як «мови програмування та мови штучного інтелекту», «представлення знань та операції над ними», «квантові комп'ютери та альтернативні обчислення» «розробка експертних систем та нейронних мереж», а також «принципи створення стартапів - високотехнологічних фірм». Освоєння мов програмування, методів створення складних алгоритмів, інформаційні технології та штучний інтелект представлені курсами з відпрацюванням практичних навичок.

2. Результати науково-інноваційної діяльності і роботи з комерціалізації результатів НДР.

2.1. Основні напрямки наукових досліджень: Аналіз поведінки та моделювання еволюції колективів агентів, які здатні самостійно приймати рішення. Моделювання складних процесів в соціумі та моделювання природних явищ. Також приділяється увага аналізу розвитку експертних систем, опису інформаційних технологічних систем. Для цього була створена Мус С.Ф. навчальна лабораторія «Систем та методів штучного інтелекту».

2.2. Ведуться підготовчі роботи по укладенню договорів з українськими замовниками.

2.3. Проекти для участі в міжнародних науково - освітніх програмах не подавались. Однак проф. Куклін В.М. підтримував контакти з

1. науково-педагогічними співробітниками університету Торонто (Канада), зокрема з проф. астрофізичного факультету Hilding Neilson по моделюванню поведінки зірок-цефеїд.

2. науковими співробітниками Інституту Теоретичної Фізики у Варшаві.

2.4. Проекти для участі в українських науково - освітніх програмах реалізуються.

Співпраця вчених кафедри з Національною Академією України:

– Продовжується проект видання низки збірок наукових праць з аналізу та моделювання фізичних явищ під загальною редакцією академіків Загороднього А.Г. та Шульги М.Ф. за участю членів редакційної колегії проф. Кукліна, проф. Яновського В.В., та проф. Буца В.О. П'ятий випуск «Проблеми теоретической физики. Научные труды» на англійській мові вийшов з друку у Видавництво ХНУ імені В.Н.Каразіна, редактор випуску проф. В. О. Буц.:

2.5. Статті, що опубліковано у виданнях, що враховуються системами SCOPUS та/або WoS (позначено червоним) , та подібними відомими системами де указано - Харківський університет:

1. V.M. Kuklin, and E.V. Poklonskiy, On accounting for own fields of emitters when describing generation modes/East Eur. J. Phys. 2, 124 (2023), <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2023-2-11R>.

2. Куклін В.М., Івін Л.М., Мехович С.А. Парадокси експлуатації інтелектуальної власності. Х. Енергозбереження енергетика энергоаудит. №1-2(179-180) 2023. doi: 10.20998/2313-8890.2023.01.06.

3. Kuklin V.M. Including the own fields of quantum emitters in describing generation regimes V.M. Kuklin, E.V. Poklonskiy Problems of Atomic Science and Technology. 2023. № 4(146) с. 49-52 <https://doi.org/10.46813/2023-146-049/>

4. Kuklin, V., & Sirenka, A. (2022). On the Evolution of Republican Democracy. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Sociological Studies of Contemporary Society: Methodology, Theory, methods"*, (48), 29-49. <https://doi.org/10.26565/2227-6521-2022-48-04>

5. Poklonskiy E.V., Totkal S.O.. Superradiation of classical oscillators at constant pumping. //ВАНТ. 2022. №5(141) P. 136-140, <https://vant.kipt.kharkov.ua/TABFRAME.html>

6. Poklonskiy E.V., Totkal S.O. / Superradiation of mobile oscillators. East Eur. J. Phys. 3, 14 (2022), <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2022-3-02>

7. Poklonskiy E.V., Totkal S.O. Taking into account the self-fields of emitters when generating TE waves in a cylindrical waveguide. Proceedings of the 9rd International Conference "Computer modeling of high-technology/ Kharkiv CMHT-2023.

8. Poklonskiy E.V., Sporov O.E. Modeling of TM wave field generation in a cylindrical waveguide. Proceedings of the 9rd International Conference "Computer modeling of high-technology/ Kharkiv CMHT-2023

9. D.M.Naplekov, V.V.Yanovsky, Ideal gas in the round vessel: different behaviour, FM, v.29, 4, p.576-585, 2022 <https://doi.org/10.15407/fm29.04.576>

10. D.M.Naplekov, V.V.Yanovsky, Distribution of energy in the ideal gas that lacks equipartition, Scientific Reports, (2023) 13:3427 <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30636-6>

11. M.I.Kopp, V.V.Yanovsky, Darcy–Brinkman bio-thermal convection in a porous rotating layer saturated by a newtonian fluid containing gyrotactic microorganisms, Ukr. J. Phys. Vol. 68, No.1, p.30-37, 2023 DOI:<https://doi.org/10.15407/ujpe68.1.30>

12. Michael I. Kopp, Volodymyr V. Yanovskya, Thippeswamy Anushac, Ulavathi S. Mahabaleshwar, MHD flow and heat transfer of a ternary hybrid ferrofluid over a stretching/shrinking porous sheet with the effects of brownian diffusion and thermophoresis, East Eur. J. Phys., 1, p.7-18, (2023) <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2023-1-01>

13. M.I. Kopp, V.V. Yanovsky Vortex dynamo in rotating media, *East Eur. J. Phys.* **2**, 7, p.7-50, (2023), <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2023-2-01>
14. M.I. Kopp, V.V. Yanovsky, MHD ternary hybrid nanofluid flow over a porous stretching sheet with various effects of Boussinesq and Rosseland approximations, *Functional Materials*, **30**, No.2, p.243-245, (2023) <https://doi.org/10.15407/fm30.02.243>
15. Yu.L. Bolotin, V.V. Yanovsky, Cosmology based on entropy, arXiv:2310.10144v1 [gr-qc] 16 Oct 2023, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.10144>
16. M.I. Kopp, V.V. Yanovsky, Effect of gravity modulation on weakly nonlinear bio-thermal convection in a porous medium layer, *J. Appl. Phys.* **134**, 104702 (13) (2023) <https://doi.org/10.1063/5.0165178>

Вийшла з друку з затриманням книга Семиноженко В.П. Перед обличчям Всесвіту / В.П. Семиноженко, В.В. Яновський; Науково-технологічний комплекс Інституту монокристалів НАН України. – Харків: Юнісофт, 2021. – 224 с.: іл.

Участь (наживо) в конференціях:

1. Куклін В.М., Поклонський Є.В. XVI International workshop "Plasma electronics and new methods of acceleration. NNC KhFTI Kharkiv 5.09.2023.
2. Poklonskiy E.V., Totkal S.O. Taking into account the self-fields of emitters when generating TE waves in a cylindrical waveguide. Proceedings of the 9rd International Conference "Computer modeling of high-technology/ Kharkiv CMHT-2023.
3. Poklonskiy E.V., Sporov O.E. Modeling of TM wave field generation in a cylindrical waveguide. Proceedings of the 9rd International Conference "Computer modeling of high-technology/ Kharkiv CMHT-2023

Міжнародні конференції, проведені на базі Харківського університету, кафедра поки що не організовувала. Всеукраїнські конференції кафедра не організовувала.

2.1. Організація наукової роботи студентів.

Наукова робота із студентами старших курсів ведеться в рамках підготовки дипломних робіт. В результаті цієї роботи були захищені дипломи бакалаврів, магістрів та опубліковані наукові роботи за участю студентів в наукових журналах.

Кафедра проводить значну наукову роботу. Наукові задачі відносяться до моделювання складних процесів в фізики, (створення математичних моделей, програмної їх реалізації, розробка інтерфейсу та отримання результатів в предметної області). Зокрема, Гушчін І. В. займається моделюванням структурних перетворень в конвективно-нестійких середовищах; Мішин А.В. - суперлюмінисценції в квантових та класичних системах; співпрацю з кафедрою Приймак О.В., який до 2019 р. займався гібридними системами (іони - частками, електрони - гідродинаміка) опису модуляційної нестійкості в моделях В.Е. Захарова та В. П. Сіліна., тепер моделюванням явищ в соціальних системах з Яновським В.В. Доцент Споров О.Є. – проблемами моделювання циклотронних нестійкостей в хвилеводах, доц. Севідов С.М. та Поклонський Є.В. – класичними та квантовими системами генерації та випромінювання. Беруть участь в цьому студенти, та аспіранти кафедри. Науковим керівником цієї низки тем є проф. Куклін В.М. З ним активно співпрацюють Президент НАН академік Загородній А.Г., професор Буц В.А., професор Яновський В. В. та доцент Кірічок О.В.

На кафедрі створено також наукову групу з проф. Яновського В. В., проф. Кукліна В.М., PhD Приймака О. В. Керівник групи – проф. Яновський В.В. Результатом роботи є низка публікацій в факультетському журналі, захищено біля трьох десятків дипломних робіт студентів, та готується низка дипломних робіт, що буде представлено в цьому та наступному році,

Підготовлено більшість матеріалів для 6 англомовного випуску «Проблеми теоретичної фізики», що виконуються сумісно з участю НАН України, зокрема з участю академіка А.Г. Загороднього та проф. Буца В.О., проф. Яновського В.В., проф. Кукліна В.М.

З тематики штучного інтелекту на кафедрі продовжується діяльність по створенню математичних моделей: а) вивчення поведінки груп інтелектуальних агентів = людей, авто, дронів (роєвий інтелект); б) вивчення моделей еволюції цивілізації (взаємодія десятків тисяч сценаріїв поведінки в умовах їх конкуренції); в) вплив часткового коректного та некоректного начального знання на процес навчання нейронних мереж.

3. Результати роботи із забезпечення якості освіти

3.1. Загальне навантаження на одну ставку викладача переважає 1500 годин (уточнюється і буде представлено з появою загальних планів ФКН по учбовій роботі).

3.2. Розвиток матеріальної бази навчального процесу: покращується за рахунок власних коштів співробітників.

3.3. Ліцензування та акредитація напрямів і спеціальностей підготовки фахівців проводилось в структурі факультету.

3.4. Науково-методична робота:

Для формування навчального посібника ХНУ імені В.Н. Каразіна, кафедра рекомендує використовувати нові розширені версії своїх навчальних посібників, створили значний інтерес у світової співдружності,

1. Подання знань і операції над ними; навчальний посібник. / В.М. Куклін. Х. : ХНУ 2019. 164 с.

<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/15166> переглянули 1428 чит., скачали 958

[https://www.researchgate.net/publication/360550154_Podanna_znan_726чит.](https://www.researchgate.net/publication/360550154_Podanna_znan_726чит.курс_«Методи_та_системи_штучного_інтелекту»_(рецензент_Шматков_С.І.))

[курс «Методи та системи штучного інтелекту» \(рецензент Шматков С.І.\)](#)

2. Вступ до методів організації та оптимізації нейромереж: навчальний посібник / І.В. Гущин, О.В. Киричок, В.М. Куклін. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021 – 152 с.

<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/17821> переглянули 175, скачали 63 курс «Нейронні мережі» (рецензент Жолткевич Г.М.)

ще раніше

3. І.В. Гущин, В.М. Куклін, О. В. Мішин, О. В. Приймак. Моделювання фізичних процесів із використанням технології CUDA.– Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 116 с.

(рецензент- Толстолужська О.Г.) використовується в курсі «Нейронні мережі» та ін.

<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/14304> переглянули - >1100 скачали > 800

https://www.researchgate.net/publication/360457264_MODELUVANNA_FIZICNIH_PROCESIV_IZ_VIKORISTANNAM_TEHNOLOGII_CUDA_Monografia - 499 чит.

4. А також навчальний посібник В. В. Яновського «Альтернативні методи обчислень» для відповідного курсу лекцій, що друкується в видавництві ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Перероблено презентації курсів «Нейронні мережі» (20 презентацій по темам) відповідно до книги «Вступ до методів організації та оптимізації нейромереж» І.В. Гущина, О.В. Кіричка та В.М. Кукліна. та «Методи та системи штучного інтелекту» де представлено розділи з технології «Трансформер». (20 презентацій по темам) відповідно до книги «Подання знань та операції над ними» проф. Кукліна В.М. Англійські версії цих книг подано до друку та друкуються.

Розроблені доц. Споровим О. Є. додаткові лекції та лабораторні роботи по вивченню мови ЛІСП для студентів 3 та 4 курсів, та старшим викладачем Мішиним О.В. курс лекцій та лабораторні роботи з мови ПРОЛОГ готуються для видання у формі навчально посібника «Мови штучного інтелекту».

Розроблено доц. Поклонським Є.В. додаткові лекції та лабораторні роботи з курсу «Теорія експертних систем» – методи створення експертних систем на основі нечіткої логіки, що готуються до друку у формі навчального посібника.

Розробляються І.В. Гуциним методичні матеріали для лабораторних робіт з використання технології «Трансформер» для програмування нейронних мереж.

В рамках наукової роботи «Еволюції сценаріїв поведінки мультиагентів» розроблена значна кількість тем для дипломів бакалаврів та магістрів. Відповідальний проф. В.В. Яновський. Підготовлені для публікації з аспірантами статті з проблем формування фрактальної структури рішень виходного шару нейронної мережі.

У рамках наукової роботи по вивченню систем штучного інтелекту (роєвий інтелект) розроблена значна кількість тем для дипломів бакалаврів та магістрів. Відповідальний проф. В.В. Яновський.

Підготовлено тематика методичні матеріали для забезпечення дипломних робіт бакалаврів та магістрів з опису нейронних мереж Гуциним І.В. та Кукліним В.М.

Друкується навчальний посібник В.В. Яновського «Альтернативні методи обчислень для відповідного курсу лекцій.

Проводиться робота працівниками кафедри та студентами старших курсів по освоєнню методів самостійного навчання та інтелектуальної обробки великих масивів даних нейронними мережами, що використовуються системами подібними Project Debater для використання у науковій роботі та зокрема в рамках курсу «Нейронні мережі».

3.5. Робота з випускниками, профорієнтаційна діяльність: співробітники кафедри та її керівник, що є членом правління «Асоціації випускників» зустрічаються з ними.

Проф. Куклін В.М. активно та регулярно співробітничав з керівництвом 27 фізико-математичного ліцею. Неодноразово він дарував свої книги членам команд Всеукраїнських конкурсів, проводив з ними бесіди.

Робота з Центральною Науковою бібліотекою ХНУ імені В.Н. Каразіна На факультетському сайті та на сайті бібліотеки постійно оновлюється профорієнтаційна література.

Співробітники кафедри, що є кураторами академічних груп, проводять регулярні зустрічі між студентами та випускниками, які працюють або навчаються в провідних комп'ютерних фірмах міста.

3.6. Видання підручників та іншої літератури.

– **Виходять з друку**

– п'ятий випуск з серії колективних монографій «Проблеми теоретичної фізики. (англійською мовою) Yu.O. Averkov, V.A. Buts, V.I. Fesenko, I.O. Girka, V.M. Kuklin, A.V. Priymak, Yu.V. Prokopenko, O.Yu. Sliusarenko, Yu.V. Slyusarenko, D.M. Vavriv, V.M. Yakovenko, V.V. Yanovsky, A.G. Zagorodny; under the general edited by A.G. Zagorodny, N.F. Shulga, ed. no. 5. V.A. Buts - Problems of theoretical physics. Scientific works. Issue 5,

– монографія «Інформаційне суспільство: соціоекономічні і соціокультурні аспекти (нариси)» (автори: Бакіров В.С. та Куклін В. М.)

Вийшли статті – у рамках співпраці з соціологічним та філософським факультетами

1. Kuklin, V., & Sirenka, A. (2022). On the Evolution of Republican Democracy. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Sociological Studies of Contemporary Society: Methodology, Theory, methods"*, (48), 29-49. <https://doi.org/10.26565/2227-6521-2022-48-04>

2. Kuklin V.M. On the question of the appearance of consciousness in neural networks/ Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна Філософські перипетії".- №68.-2023.

Кафедра розміщує свої методичні матеріали на власний сторінці на факультетському сайті <http://www-csd.univer.kharkov.ua/> та сайті бібліотеки <http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/> . На сайті факультету розміщено значну кількість матеріалів лекцій та методичних вказівок.

3.5. Розробка кафедрального сайту не планується - всі необхідні матеріали розміщено на сайті факультету та університету, що значно раціональніше; як показує міжнародна практика це значно збільшує кількість відвідувань.

3.6. На кафедрі всі педагогічні працівники регулярно, згідно з затвердженим

графіком, проводять відкриті лекції. Аналіз проведення таких занять показав, що, з одного боку, це дисциплінує, однак і дуже нервує викладачів та відволікає студентів. Якість лекцій при цьому не обов'язково покращується. На кафедрі якість навчального процесу забезпечується не тільки відвідуванням занять, але і обговоренням, постійним оновленням та розміщенням курсів лекцій, методичними розробками, обміном досвідом між різними кафедрами та факультетами одного профілю.

3.7. Оновлення форм та методики викладання:

На кафедрі постійно проводиться робота з вдосконалення форм та методик викладання. В результаті виявлено, що проведення занять із залученням тільки мультимедійних візуальних демонстрацій (презентацій) має негативні сторони - студенти не встигають усвідомити матеріал. Про це свідчать перевірки якості залишкових знань. Бажано частіше використовувати дошку і крейду, уповільнювати демонстрації слайдів, збільшувати частку практичних і лабораторних занять, консультацій. Цього також вимагають (навіть не просять) і студенти. Крім того, необхідно значно збільшувати обсяги поза аудиторних занять.

Розвиток методики має ґрунтуватися на останніх наукових досягненнях в першу чергу співробітників кафедри і факультету, а потім і на інших подібних розробках. Тому розвиток наукових тем повинно бути визначальним в діяльності кафедр і факультетів. І потім вже на цій основі можна будувати методичну роботу. Тому критерієм подібної діяльності повинна стати саме наукова робота. Без досягнень в цій області, сенс методичної роботи зникає.

Робота з працевлаштування проводиться за допомогою викладачів, що вже працюють в комп'ютерних фірмах проводяться в масштабах факультету ярмарки вакансій, фірми розміщують обладнання в комп'ютерних класах, проводять там заняття, бесіди, проводять тренінги. Все це формує уявлення та претензії випускників та дозволяє знайти загальну мову між роботодавцями та випускниками.

3.10 Кафедра приймає активну участь у стратегії розвитку Проект 2.9. «Інформаційно-комп'ютерна компетентність викладачів» Стратегії розвитку Каразінського університету на 2019-2025 роки.

4. Міжнародне та міжвузівське співробітництво

Професор Куклін В.М. входить до складу

1. до радників (Advisory Board) інноваційної фірми зі Швейцарії (Swiss Innovation Valley, займається пошуком та розробляє проекти в університетах у сферах Fintech, Insurtech, Digital Health, Social Commerce, Robotik and Cyber Crime, Blockchain, Art. Intelligence, www.swissinnovationvalley.com).

2. до членів редакційної колегії міжнародного журналу Physical Science & Biophysics Journal (PSBJ)

5. Виховна робота, взаємодія з студентами

Кафедра відкрита до контактів, однак студентське самоврядування працює з факультетським рівнем, до кафедр воно не доходить. А контакти з старостами у викладачів відпрацьовані і не потребують втручання керівництва кафедри.

Викладачі кафедри є кураторами академічних груп (Маций О.Б. – КС 13, Подоляка О.О. – КС 23, Олешко О.І. – КС 33, Севидов С.М. – КС 43). Виховна робота із студентами зазначених груп проводиться згідно з розкладом та планом роботи кураторів.

6. Робота зі створення безпечних умов праці та навчання, забезпечення протипожежної безпеки

На кафедрі регулярно, згідно із графіком, проводяться перевірки правил безпеки.

Завідувач кафедри
штучного інтелекту та програмного забезпечення

Володимир КУКЛІН