

ПРОГРАМА

розвитку кафедри ядерної фізики та високих енергій фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Програму розвитку кафедри ядерної фізики та високих енергій (КЯФВЕ) фізичного факультету розробив доктор фізико-математичних наук, професор КЯФВЕ Ігор Миколайович Каденко.

1. Місія кафедри з дати створення 1 вересня 1945 р.:

- проведення досліджень у галузі фундаментальної та прикладної ядерної фізики на рівні світових досягнень;
- навчання та перепідготовка молодого покоління у фундаментальній та прикладній ядерній фізиці від низьких до високих енергій для набуття рівня знань, що дозволяє випускникам кафедри успішно приєднуватися, співпрацювати та зростати ключовими експертами у різноманітних як суто українських, так і міжнародних наукових проектах по всьому світу.

2. Стратегічна мета КЯФВЕ:

- відповідати вимогам сьогодення і майбутнього в галузі освіти, науки та впровадженні досягнень ядерної фізики для становлення кафедри як лідера в Україні та рівноправного партнера кафедр схожого профілю визнаних у світі європейських університетів;
- поєднання традиційних підходів в ядерній фізиці зі сучасними методами обробки та аналізу даних;
- підвищити привабливість кафедри для абітурієнтів / нових студентів завдяки інтеграції технологій машинного навчання (МН), штучного інтелекту (ШІ) ядерної робототехніки в навчальний процес;
- залучення стейкхолдерів щодо усунування прогалин у освіті між потребами та очікуваннями стейкхолдерів та реальними знаннями випускників, що, в свою чергу, підвищить конкурентноздатність останніх на ринку праці у майбутньому.

3. Стратегічні задачі КЯФВЕ:

- 1) у період **воєнного** стану встановлення і підтримка неперервного навчального процесу, використовуючи як синхронну (за розкладом) так і асинхронну форми навчання із використанням різноманітних платформ дистанційного навчання;
- 2) створення та розвиток інфраструктури для генерації нових знань і пошуку перспективних наукових напрямків ядерного профілю;
- 3) постійна модернізація навчальних програм на основі сучасних наукових досягнень та їх імплементація до учбового процесу;
- 4) модернізація інфраструктури з акцентом на технології ШІ: оснащення лабораторій обладнанням для обробки великих масивів даних, розвитку алгоритмів для аналізу даних;
- 5) впровадження методів МН у фізику високих енергій: використання МН для автоматичного аналізу даних, отриманих з детекторів, класифікації частинок та покращення точності вимірювань;
- 6) розвиток напрямку ядерної робототехніки;
- 7) розвиток напрямку напрацювання радіоізотопів на підтримку програми ядерної медицини в Україні; впровадження у навчальний процес курсів з елементами комерціалізації набутих знань та розвитку навичок інноваційності у студентів;
- 8) вдосконалення ОНП «Ядерна енергетика» з урахуванням результатів проекту NURECAB «Співробітництво ЄС-Україна щодо розвитку потенціалу ядерної освіти та досліджень»;
- 9) модифікація ОНП «Ядерна енергетика» з урахуванням сучасного рівня ядерних та альтернативних енергетичних технологій;
- 10) створення центру компетенції та досконалості на основі передових знань щодо отримання та дослідження властивостей малонуклонних зв'язаних систем, що складаються з тотожних нуклонів, у відповідності до кращих європейських та світових практик.

4. Проблеми/виклики сьогодення:

- **воєнний стан, проблеми з наявністю енергопостачання, наявність повітряних тривог, обстрілів;**
- **низький рівень знань з фізики у більшості випускників закладів середньої освіти;**

- мала кількість абітурієнтів, бажаючих отримати вищу освіту за фізичними спеціальностями;
- відсутність загальнодержавної цільової програми з підтримки, просування та промоції нових знань з фізики;
- перманентна тенденція щодо зменшення фінансування кількості повних ставок науково-педагогічного та наукового складу співробітників фізичного факультету;
- тенденція до збільшення вимог МОНУ щодо мінімально необхідної кількості студентів у групі;
- відсутність підтримки держави у створенні комфортних умов для навчання та проведення досліджень;
- проблеми з бюджетною фінансовою підтримкою задля оновлення та модернізації апаратури, необхідної для провадження навчального процесу і наукових досліджень;
- різноманітні формальні організаційні та фінансові обмеження й недосконалість при виконанні фінансово-підтриманих третіми сторонами досліджень;
- відсутність бюджетної фінансової підтримки на рівні держави щодо повноцінної участі співробітників у роботі міжнародних колаборацій, де сьогодні отримуються найпередовіші фундаментальні результати з ядерної фізики та фізики високих енергій;
- відсутність цільових бюджетних програм та грантів для фінансової підтримки залучення іноземних студентів на навчання.

5. Передумови розвитку КЯФВЕ:

- поповнення штату досвідчених викладачів КЯФВЕ з метою передавання набутих знань від покоління до покоління та зменшення середнього віку штатних викладачів за рахунок хоча б двох молодих осіб;
- стабілізація щорічної кількості абітурієнтів та підвищення рівня їх знань з фізики та математики;
- пропагування досягнень фізики у мас-медіа, створення атмосфери широкого сприйняття суспільством країни необхідності розвитку

фізичних наук, в т.ч. для забезпечення високого рівня обороноздатності нашої країни;

- значно більша гнучкість в організації навчального процесу та наукових досліджень, виконанні бюрократичних процедур тощо;
- значне покращення фінансової бюджетної підтримки для створення відповідних європейському рівню умов для навчання та наукових досліджень, а також участі у проведенні передових експериментів.

6. Заходи для зацікавлення абітурієнтів та забезпечення набору студентів

1. Активне залучення усіх викладачів, наукових співробітників, аспірантів та студентів старших курсів до професійно-орієнтаційної роботи з потенційними абітурієнтами.
2. **Популяризація МН та ШІ серед школярів:** проведення демонстрацій застосування ШІ в ядерній фізиці та фізиці високих енергій, організація майстер-класів та вебінарів.
3. **Партнерства зі школами та технологічними компаніями:** встановлення довготривалих партнерських відносин з навчальними закладами середньої освіти для раннього залучення талановитих учнів, а також з технологічними компаніями - для надання практичного досвіду студентам.
4. **Програми навчання для старшокласників з акцентом на ШІ:** розробка підготовчих курсів, що охоплюють основи ШІ та його застосування у фізиці, що мотивуватиме учнів вступати на кафедру.

7. Основні напрямки розвитку КЯФВЕ

7.1 Науково-дослідницька діяльність:

- розвиток напрямку ядерної робототехніки, подальше впровадження методів машинного навчання для аналізу даних в ФВЕ та ядерній енергетиці.
- визначення таких пріоритетних напрямків у фізиці високих енергій (ФВЕ), як фізика прискорювачів і фізика на зустрічних пучках (колайдерна фізика) та фізика нейтрино;

- розширення участі викладачів КЯФВЕ у міжнародних колабораціях, у т.ч. із залученням студентів та аспірантів КЯФВЕ до наукових спільнот:
 - а) Belle та Belle II (Японія), ZEUS (Німеччина), ProtoDUNE (ЦЕРН), DUNE (США), FCAL, IceCube;
 - б) CBM (Німеччина), NA49 та SHiP (ЦЕРН)
- розробка нових детекторних систем та методик вимірювання для експериментів у ядерній фізиці та фізиці високих енергій;
- розвиток окремих положень теоретичної та експериментальної ядерної фізики, зокрема, статистичної теорії ядерних реакцій і її застосування для опису широкого кола ядерних явищ та результатів експериментів, в т.ч. при дослідженні фотоядерних реакцій з множинним вильотом частинок співпраця з ІЯД НАНУ, ННЦ ХФТІ НАНУ, МАГАТЕ);
- розвиток міждисциплінарних напрямків досліджень, зокрема шляхом залучення до Європейського проекту XFEL (Німеччина) з використанням лазерів на вільних електронах;
- поглиблення співпраці з Лабораторією лінійного прискорювача (Франція) та Ягеллонським університетом (Польща) з метою пошуку нових спільних проектів;

дослідження нових джерел енергії ядерного та альтернативного походження.

7.2 Навчальна та навчально-методична робота:

- підтримання високого рівня викладання та змісту дисциплін із збереженням напрацювань КЯФВЕ з урахуванням найсучасніших наукових досягнень і розробок відповідно до концепції “трикутника управління знаннями”;
- пошук та включення до навчального процесу симуляторів роботи високотехнологічних систем та віртуальних лабораторій з метою проведення віддалених розрахунків і лабораторних робіт на установках закордонних навчальних закладів;
- проведення профорієнтаційної роботи шляхом персональних зустрічей і демонстрації фізичних явищ та їх інтерпретації; виїзних олімпіад з фізики для школярів; популяризація досягнень сучасної фізики у мас-медіа, залучення ліцеїстів до наукової роботи, в т.ч.

через МАН, з метою підвищення їх рівня знань з фізики та допомоги їм у виборі майбутньої професії;

- розроблення проекту навчальної програми за напрямком “медична фізика” відповідно до листа Держатомрегулювання України з урахуванням Норм безпеки МАГАТЕ та Директиви Ради 2013/59/ЄВРАТОМ від 05.12.2013 р.;
- розробка проекту нової ОНП для ядерної галузі, що об’єднає зусилля як КЯФВЕ, так і кафедри комп’ютерних методів механіки і процесів керування механіко-математичного факультету;
- удосконалення ОНП “Ядерна енергетика” відповідно до нового змісту з урахуванням найкращих міжнародних практик, міжнародних програм та проектів підтримки ядерної освіти та науки.

8. Критерії ефективності навчальної та наукової роботи:

- оптимальний середній вік науково-педагогічних та наукових працівників кафедри;
- кількість студентів у наборах до, а також випуску зі бакалавратури та магістратури КЯФВЕ;
- кількість модернізованих навчальних програм на основі сучасних наукових досягнень та їх впровадження в учбовий процес;
- кількість нових спеціальних курсів та лабораторних робіт, як експериментальних, так і теоретично-розрахункових, з метою відображення останніх досягнень у ядерній фізиці та фізиці високих та низьких енергій;
- кількість підготовлених та опублікованих навчальних посібників, підручників, електронних навчальних матеріалів, методичних матеріалів тощо за напрямом освітніх програм кафедри;
- кількість наукових публікацій у журналах, що входять до науково-метричних баз даних (SCOPUS, WEB SCIENCE, тощо), в т.ч. з Гірш-індексом, що перевищує його поточне значення для університету;
- кількість та результати участі співробітників кафедри у всеукраїнських та міжнародних конференціях, симпозіумах, стажуваннях, академічній мобільності;

- участь у виконанні наукових як внутрішньо-українських, так і міжнародних проектів.

Обговорено та прийнято за основу ухвалою кафедри ядерної фізики та високих енергій фізичного факультету (протокол засідання КЯФВЕ від 21 листопада 2024 р. за № 8).

21 листопада 2024 р.



проф. Ігор КАДЕНКО