

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора

Л.В. Губерський

(Л.В. Губерський)

18 » *листопада* 2021 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«Ядерна енергетика»

Рівень вищої освіти: другий

(редакція від «*01*» *листопада* 20*21* р., затверджена рішенням

Вченої ради

на здобуття освітнього ступеню: магістр

за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія»

галузі знань 10 «Природничі науки»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «*01*» *листопада* 20*21* р.
протокол № 9

Введено в дію наказом ректора від
«*18*» *листопада* 20*21* за № 91-32

Київ 2021 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А: Рецензії:

РЕЦЕНЗІЇ

на освітньо-наукову програму
«Ядерна енергетика» за освітнім ступенем «Магістр»
спеціальності 104 «Фізика та астрономія» розроблену на фізичному факультеті
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Директор Інституту проблем безпеки атомних
електростанцій НАН України,
член-кореспондент НАНУ,
доктор технічних наук, професор

А.В Носовський

Завідувач кафедри фізики
Одеського національного політехнічного університету
доктор технічних наук, доцент

О. В. Маслов

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою 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)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						

Каденко І.М.	завідувач кафедри ядерної фізики	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1984р. Спеціальність: Ядерна фізика. Кваліфікація: Фізик. Експериментальна ядерна фізика	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.16 – Фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, «Перерізи реакцій (n, x) та (γ, x) на основні та ізомерні стани», професор кафедри ядерної фізики, атестат 12 ПР №004490 від 22.12.2006 р.	37	Науково-дослідна робота з фізики вислких енергій та ядерних реакцій в т.ч. для потреб ядерної енергетики; оцінка цілісності обладнання та трубопроводів ядерних енергетичних установок; дослідження підкритичних та критичних станів ядерних установок. Автор понад 250 статей у фахових наукових журналах та понад 30 доповідей на наукових конференціях, 1 підручник, 3 навчальних посібника, 4 навчально-методичні праці (усі - у співавт.). Основні публікації: 1. Kadenko I. Possible observation of the dineutron in the $^{159}\text{Tb}(n,^2n)^{158g}\text{Tb}$ nuclear reaction.// Europhys. Lett., 114 (2016) 42001. 2. Kadenko I.M. New direction in nuclear physics originated from the neutron activation technique application// Acta Physica Polonica B.- Vol.48, No.10, pp. 1669-1674. 3. Dzysiuk N., Kadenko, I., Gressier V., Koning A.J. Cross section measurement of the $^{159}\text{Tb}(n,\gamma)^{160}\text{Tb}$ nuclear reaction // Nucl. Phys. A. - 936 (2015).- pp. 6-16. 4. Борисенко В.И. О некоторых особенностях определения подкритичности в ядерном реакторе и подкритической ядерной установке/ В.И. Борисенко, И.Н. Каденко// Ядерна фізика та енергетика. - Т. 18, № 2. - 2017. С. 170-178. 5. Borisenko V.I. Flow particulars of some transient regimes with load shedding on VVER-1000 / V.I.Borisenko, D.V.Samoilenko, I.N.Kadenko // Atomic Energy. - 115 (3). – 2014. - P. 156-160.	
Члени проектної групи						

Плюйко В.А.	Професор	Київський орден Леніна державний університет ім. Т.Г. Шевченка, 1972р., спеціальні сть - ядерна фізика; кваліфікація – теоретична ядерна фізика	Доктор фізико- математичних наук, 01.04.16 – Фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, 1996 «Релаксація колективних збуджень у нагрітих ядрах», професор за кафедрою ядерної фізики, 2005р	42 років	Кількість статей у фахових виданнях понад 200; до наукометричних баз даних увійшло: SCOPUS/GOOGLE SCHOLAR – 81/211, загальна кількість посилань – 990/1718, h-індекс – 13/15; навчальних посібників і підручників-6, монографія -1; представляв наукові результати більше ніж на 80 міжнародних та вітчизняних наукових конференціях і нарадах; під його керівництвом захищено 7 кандидатських дисертацій; керівництво науковою роботою студентів протягом останніх 20 років. Основні публікації: 1. Каденко І.М., Плюйко В.А. Фізика атомного ядра та частинок (підр., гриф МОН України №1.4.18-Г-187 від 24.01.08; 414с.; 2. Денисов В.Ю. Плюйко В.А. Проблемы физики атомного ядра и ядерных реакций. К., 2013, моног., ISBN 978-966-439-673-5, 430с.; 3. RIPL – Reference Input Parameter Library for Calculation of Nuclear Reactions and Nuclear Data Evaluations// Nuclear Data Sheets, 2009, v. 110, p. 3107– 3214; 4. Average Description of Dipole Gamma-Transitions in Hot Atomic Nuclei // Nuclear Data Sheets, 2014, v. 118, p. 237-239; 5. Viscosity of a classical gas: The rare-collision versus the frequent-collision regime // Physcal Review, 2016, C 94, 054620	
-------------	----------	---	---	----------	---	--

Єрмоленко Р.В.	Доцент	Київський університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет, 1999, фізика ядра та елементарних часток, магістр фізики	Кандидат фіз.-мат. наук, 01.04.16 - фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, „ дослідження перерізів реакції $^{181}\text{Ta} (n, \gamma)$ з використанням диференційного методу формування апаратурних γ -спектрів”, доцент кафедри ядерної фізики	18 років	Автор більше 30 наукових публікацій, участь у близько 30 конференціях, під керівництвом захищено більше 10 кваліфікаційних робіт бакалаврів, спеціалістів та магістрів. Основні публікації: 1. Cross sections for fast-neutron interaction with Lu, Tb, and Ta isotopes. Physical Review - Section C - Nuclear Physics, 2010, ISSN: 0556-2813, Vol: 81, Issue: 1. 2. Cross-section calculations for $^{181}\text{Ta}^{(n, g)}$, $^{182m2}\text{Ta}$ and $^{181}\text{Ta}^{(n, g)}$ $^{182(g+m1+ m2)}\text{Ta}$ reactions in energy range 0.002 - 15 MeV within EMPIRE II code./ Book of International Conference Current Problems in Nuclear Physics and Atomic Energy NPAE-2006 p.577-582. 3. VVER RPV UT Result Modelling with “CIVA” Software Application. // NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurised Components: 8 th International Conference, 29 September -1 October, 2010: Proceedings. – Berlin, Germany, 2010. 4. On Some Results of Analysis for ET of VVER-1000 SG Tubing Qualification Specimens. // NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurised Components: 8 th International Conference, 29 September -1 October, 2010: Proceedings.– Berlin, Germany, 2010. 5. New system «SOKRAT» for WWER-1000 reactor pressure vessel visual testing from outer surface. // NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurised Components: 10 th International Conference, 1 - 3 October, 2013 Автор навчальних посібників: «Використання коду RELAP для теплогідравлічних розрахунків АЕС» (Рік видання – 2012.) та «Основи теплогідравліки ядерних енергетичних установок». (Рік видання – 2012).	
----------------	--------	--	--	----------	--	--

При розробці освітньо-наукової програми враховано вимоги Стандарту спеціальності **104 «Фізика та астрономія»** за другим рівнем вищої освіти

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

«Ядерна енергетика»

«Nuclear Power Engineering»

зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	магістр спеціальність: №104 Фізика та астрономія ОНП Ядерна енергетика Master's degree speciality №104 Physics and astronomy Educational program Nuclear Power Engineering
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська / Ukrainian, Англійська / English
Обсяг освітньої програми	120 кредитів ECTS, 4 семестри
Тип програми	освітньо-наукова
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Physics
Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
Наявність акредитації	Акредитація спеціальності 8.04020304 Фізика ядра та фізика високих енергій від 5 жовтня 2012 року протокол № 98.Сертифікат про акредитацію: Серія НД-IV № 1123134.
Цикл/рівень програми	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.
Передумови	Перший рівень вищої освіти (диплом бакалавра)
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://www.phys.univ.kiev.ua/ в Інформаційному пакеті/Каталозі курсів університету
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Надати освіту в області фізики та астрономії. Забезпечити фундаментальну теоретичну та практичну підготовку висококваліфікованих спеціалістів, які набудуть глибоких фахових знань для виконання професійних завдань та обов'язків науково-дослідницького й інноваційного характеру у галузі ядерної енергетики із широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до областей ядерної фізики для подальшого навчання.
3 - Характеристика освітньої програми	

Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія Ядерна енергетика
Орієнтація освітньо-наукової програми	Освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньо-наукової програми та спеціалізації	Спеціальна освіта за ОНП «Ядерна енергетика». Ключові слова: ядерна енергія, ядерний реактор, нейтронна фізика, фізика ядерних реакторів, атомна електрична станція, неруйнівний контроль обладнання, безпека АЕС, водо-водяні реактори, теплогідравліка, ядерні матеріали, структурна міцність обладнання ядерних установок.
Особливості програми	Програма містить як складову компоненту практичної (науково-виробнича, науково-дослідна, переддипломна, асистентська практики) так і науково-дослідної роботи студентів, виконаної самостійно і в наукових лабораторіях, що працюють над широким колом питань у галузі ядерної енергетики.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники даної програми можуть працювати в Наукових центрах, науково-дослідних інститутах, установах і лабораторіях Національної Академії Наук України (Інститут ядерних досліджень, Інститут теоретичної фізики, Інститут проблем безпеки АЕС тощо), працювати в відомих закордонних наукових лабораторіях, установах Міністерства надзвичайних ситуацій України, екологічних управліннях Міністерства охорони навколишнього природного середовища, Міністерства енергетики, Академії медичних наук, АЕС – відділ ядерної безпеки, цех радіаційної безпеки та ін.
Подальше навчання	можливість для продовження навчання за рівнем «доктор філософії» (третій рівень вищої освіти) (як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними)
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. Під час останнього року половина часу дається на написання завершальної роботи (дипломної), яка також презентується та обговорюється за участі викладачів та одногрупників.

Оцінювання	Іспити, заліки, диференційовані заліки, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист практик, випускний іспит, захист магістерської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02.Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК03.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК04.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК05.Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК06.Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК07.Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК08. Здатність використовувати основні методи програмування та моделювання у фізиці.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК01.Здатність використовувати закони та принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p>СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та астрономії.</p> <p>СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції фізики та астрономії фахівцям і нефахівцям.</p> <p>СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>СК05.Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.</p> <p>СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі</p>

	<p>фактів.</p> <p>СК07.Здатність організувати освітній процес та проводити практичні та лабораторні заняття з фізичних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти.</p> <p>СК08.Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.</p> <p>СК09. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування.</p> <p>СК10. Здатність проводити аналіз надійності та результатів неруйнівного контролю обладнання АЕС</p> <p>СК11. Розробляти математичні моделі, програмні засоби, що використовуються у сучасних комп'ютерних програмах теплогідролічного розрахунку ядерних енергетичних установок - RELAP 5 та CATHARE</p> <p>СК12. Здатність запропонувати фізичні реалізації окремих конструкторських рішень ядерно-енергетичних установок.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання (РН)</p>	<p>РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.</p> <p>РН02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.</p> <p>РН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових та прикладних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>РН04. Вибирати та використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних в фізичних та астрономічних дослідженнях і оцінювання їх достовірності.</p> <p>РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів та процесів.</p> <p>РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та астрономії.</p>

	<p>PH07.Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та астрономії, оприлюднених у формі публікацій чи усної доповіді.</p> <p>PH08.Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p>PH09.Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>PH10.Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та астрономії, використовуючи різні джерела, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.</p> <p>PH11.Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.</p> <p>PH12.Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.</p> <p>PH13.Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p> <p>PH14.Розробляти та викладати фізичні навчальні дисципліни у закладах вищої, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної), загальної середньої та позашкільної освіти, застосовувати сучасні освітні технології та методики, здійснювати необхідну консультативну та методичну підтримку здобувачів освіти.</p> <p>PH15.Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.</p> <p>PH16.Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>PH17. Володіти сучасними комп'ютерними технологіями у фізиці ядра та елементарних частинок</p>
--	--

	<p>PH18. Володіти основами фізики реакторів, ядерної безпеки АЕС, експлуатації ядерних енергоблоків</p> <p>PH19. Застосовувати фізичні моделі та прийоми аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання прикладних задач в області ядерної енергетики;</p> <p>PH20. Знати особливості конструкцій перспективних ядерних реакторів,</p> <p>PH21. Вміти вимірювати радіаційний фон та дозу іонізуючого випромінювання; володіння основними принципами радіаційного захисту;</p> <p>PH22. Вміти розробляти програмне забезпечення для керування експериментальним обладнанням</p> <p>PH23. Вміти використовувати методи розрахунку радіаційного захисту для медичних установок та іншого обладнання, яке використовує джерела іонізуючого випромінювання .</p> <p>PH24. Знати основи теорії теплопровідності, конвективного теплообміну в однофазних та двофазних потоках, основні моделі та методи дослідження теплогідравлічних процесів.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	<p>100% викладачів займаються науковою роботою. Запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України для читання окремих спеціалізованих курсів.</p> <p>До складу кадрового забезпечення входять: член-кореспонденти, лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки.</p>
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Виконання навчальних практик та магістерських дипломів забезпечується технічною базою кафедри, інститутами НАНУ та науковими інститутами за кордоном..</p>
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	<p>Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ до провідних закордонних видань в області природничих наук:</p> <p>1.Електронна база факультету..2.Мають можливість працювати по віддаленому доступу, або під час візитів, на комп'ютерах наукових центрів DESY (Німечина), Fermilab (США), CERN(Швейцарія), КЕК (Японія) , а також мережі GRID з використанням сучасного програмного забезпечення, розробленого в цих центрах.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	-
Міжнародна кредитна мобільність	-
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів на загальних умовах.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

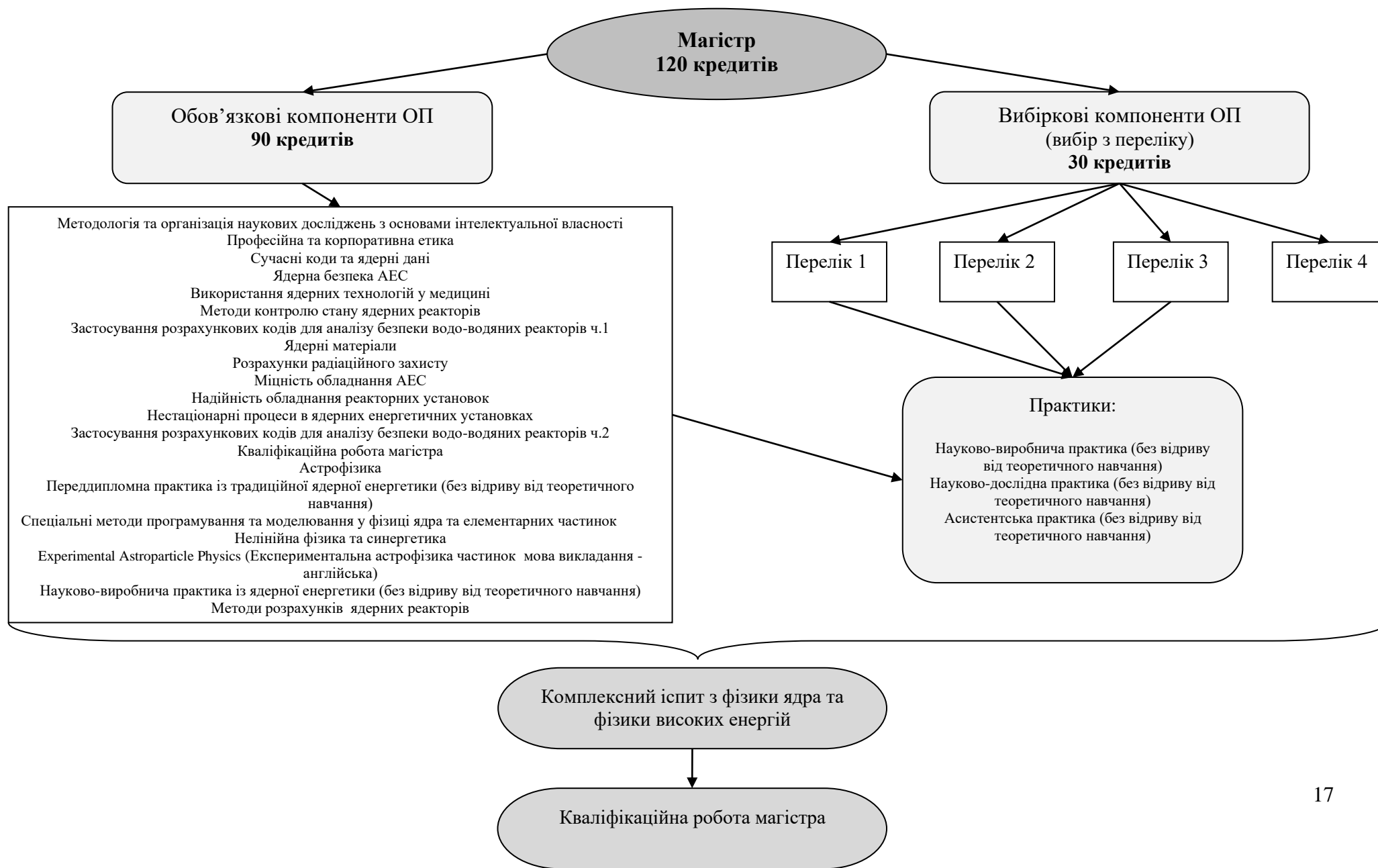
2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3,0	Залік
ОК 2.	Професійна та корпоративна етика	3,0	Залік
ОК 3.	Сучасні коди та ядерні дані	3,0	Залік
ОК 4.	Ядерна безпека АЕС	3,0	Іспит
ОК 5.	Використання ядерних технологій у медицині	3,0	Іспит
ОК 6.	Методи контролю стану ядерних реакторів	3,0	Залік
ОК 7.	Застосування розрахункових кодів для аналізу безпеки водо-водяних реакторів.ч.1.	6,0	Іспит
ОК 8.	Ядерні матеріали	3,0	Іспит
ОК 9.	Розрахунки радіаційного захисту	3,0	Залік
ОК 10.	Міцність обладнання АЕС	3,0	Іспит
ОК 11.	Reliability of nuclear power unit equipment (Надійність обладнання реакторних установок)	3,0	Залік
ОК 12.	Нестационарні процеси в ядерних енергетичних установках	6,0	Іспит
ОК 13.	Застосування розрахункових кодів для аналізу безпеки водо-водяних реакторів.ч.2.	6,0	Іспит
ОК 14.	Кваліфікаційна робота магістра	12,0	Захист
ОК 15.	Астрофізика	3,0	Іспит
ОК 16.	Нелінійна фізика та синенергетика	3,0	Залік
ОК 17.	Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці ядра та елементарних частинок	6,0	Іспит
ОК 18.	Прикладні методи ядерної фізики в медицині	3,0	Іспит
ОК 19.	Науково-виробнича практика із ядерної енергетики (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	Диференційо ваний залік
ОК 20.	Переддипломна практика із традиційної ядерної енергетики (без відриву від теоретичного навчання)	6,0	диференційо ваний залік
ОК 21.	Методи розрахунків ядерних реакторів	3,0	Залік
ОК 22.	Experimental Astroparticle Physics (Експериментальна астрофізика частинок мова викладання - англійська)	3,0	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90	
Вибіркові компоненти ОП *			
<i>Перелік 1 (студент обирає 1 дисципліну)</i>			
ВБ 1.1.	Сучасні методи квантової теорії поля в фізиці твердого тіла	3,0	залік
ВБ 1.2.	Сучасні проблеми і перспективи розвитку ЯПЦ (ядерно	3,0	залік

	паливного циклу) та поводження з РАВ (Радіоактивними відходами).		
ВБ 1.3.	Фізика В-мезонів	3,0	залік
<i>Перелік 2,3,4 (студент обирає 1 блок з кожного переліку)</i>			
<i>Перелік 2.1</i>			
ВБ 2.1.	Сучасні проблеми фізики високих енергій	3,0	іспит
ВБ 2.2.	Асистентська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 2.2</i>			
ВБ 2.3.	Нова фізика високих енергій	3,0	іспит
ВБ 2.4.	Тьюторська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 3.1</i>			
ВБ 3.1.	Сучасні комп'ютерні технології у фізиці ядра та елементарних частинок	6,0	залік
ВБ 3.2.	Науково-дослідна практика із традиційної ядерної енергетики(без відриву від теоретичного навчання)	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 3.2</i>			
ВБ 3.3.	Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій	6,0	залік
ВБ 3.4.	Науково-дослідна практика із інноваційної ядерної енергетики(без відриву від теоретичного навчання)	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 4.1</i>			
ВБ 4.1.	Динаміка ядерних реакторів	6,0	іспит
ВБ 4.2.	Спеціальний науковий семінар з фізики	6,0	залік
<i>Перелік 4.2</i>			
ВБ 4.3.	Перехідні процеси в ядерних реакторах	6,0	іспит
ВБ 4.4.	Науковий семінар за спеціальністю	6,0	залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120,0	

Згідно з п.п. 2.2.2-2.2.7 «Положення про порядок реалізації студентами Київського національного університету імені Тараса Шевченка права на вільний вибір дисциплін» здобувачі освіти мають безумовне право обрати навчальні дисципліни з обов'язкових та вибірових частин навчальних планів інших спеціальностей того самого рівня, а за умови погодження із деканом факультету / директором інституту - з програм іншого рівня.

1.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми «Ядерна енергетика» спеціальності №104 "Фізика та астрономія" проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної магістерської роботи, складання комплексного іспиту та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр Фізики та астрономії за освітньо-науковою програмою «Ядерна енергетика», та за виконання певних умов може бути присвоєна професійна кваліфікація: 2111.2 фізик, 2111.1 молодший науковий співробітник.

Професійна кваліфікація присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії на підставі:

1. успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента за програмою підготовки з оцінками не нижче 70 балів;

2. проходження всіх практик, передбачених навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів;

3. підсумкова атестація з оцінками не нижче 75 балів.

Кваліфікаційна робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів ядерної фізики.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота або її анотація має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у депозитарії закладу вищої освіти.

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

Мета комплексного іспиту з фаху полягає у встановленні відповідного рівня вимогам освітньо-наукової програми, необхідних для присвоєння йому кваліфікації магістра за спеціалізацією «Ядерна енергетика». Для успішного складання комплексного іспиту з фаху та отримання освітнього ступеня магістра за спеціалізацією «Ядерна енергетика» студенти повинні володіти знаннями в галузі ядерної фізики.

Під час атестації випускників освітньої програми «Ядерна енергетика» перевіряються наступні програмні результати:

1. Володіти прийомами аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання прикладних задач в області ядерної енергетики;
2. Знати основи фізики реакторів, ядерної безпеки АЕС, експлуатації ядерних енергоблоків.
3. Володіти основами астрофізики.
4. Вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків.
5. Вміти застосувати розрахункові коди для аналізу безпеки реакторів під тиском.
6. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології.
7. Володіти сучасними комп'ютерними технологіями у фізиці ядра та елементарних частинок.
8. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень.
9. Проводити аналіз, синтез, творче осмислення, оцінювання та систематизацію різноманітних інформаційних джерел для проведення наукових досліджень із використанням новітніх методів, технологій.

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10	OK 11	OK 12	OK 13	OK 14	OK 15	OK 16	OK 17	OK 18	OK 19	OK 20	OK 21	OK 22	ББ 1.1	ББ 1.2	ББ 1.3	ББ 2.1	ББ 2.2	ББ 2.3	ББ 2.4	ББ 3.1	ББ 3.2	ББ 3.3	ББ 3.4	ББ 4.1	ББ 4.2	ББ 4.3	ББ 4.4			
PH 01	+	+											+	+			+				+	+				+	+							+	+					
PH 02	+	+											+	+	+								+	+												+	+		+	
PH 03	+	+											+				+				+	+			+									+			+			
PH 04					+	+						+	+	+			+				+				+	+								+						
PH 05						+		+		+				+				+			+			+	+													+	+	
PH 06					+	+	+										+			+		+		+				+							+			+	+	
PH 07					+			+	+	+					+	+	+		+		+		+					+								+			+	
PH 08							+			+					+		+	+							+									+		+				
PH 09							+		+		+	+			+	+		+					+		+		+	+	+	+										
PH 10	+			+					+	+		+	+					+							+			+		+	+			+	+		+			
PH 11	+	+	+	+			+									+	+					+								+			+	+	+	+	+			
PH 12	+			+				+					+	+					+			+	+			+	+					+	+	+	+	+				
PH 13						+			+	+		+		+				+	+								+	+	+	+							+	+		+
PH 14	+	+	+					+		+						+	+								+	+		+	+							+	+		+	
PH 15				+	+	+			+					+	+	+								+	+			+								+	+			
PH 16		+			+	+		+					+						+	+								+	+						+				+	
PH 17										+		+									+			+	+	+						+						+	+	
PH 18													+	+	+							+					+	+							+	+	+			
PH 19		+	+		+						+			+	+	+											+		+	+					+	+				
PH 20			+	+																		+		+																
PH 21	+	+		+	+			+	+		+					+	+					+	+		+			+		+	+		+	+						
PH 22	+				+			+	+			+		+	+	+										+		+						+	+	+	+			
PH 23					+			+		+		+		+					+	+			+			+	+		+		+			+	+	+	+			
PH 24		+	+	+															+	+	+															+	+	+	+	