

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора

*Л.В. Губерський* (Л.В. Губерський)  
» 18 лютого 2021 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА  
«Фізика високих енергій»

Рівень вищої освіти: другий

(редакція від «01» лютого 2021 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» лютого 2021 р.  
протокол № 9

Введено в дію наказом ректора від  
«18» лютого 2021 за № 91-32

Київ 2021 р.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНІЮ АПРОБАЦІЮ

А: Рецензії:

### РЕЦЕНЗІЇ

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

Завідувач відділу фізики високих густин енергії  
інституту теоретичної фізики  
НАН України,  
член-кореспондент НАНУ,  
доктор фіз.-мат. наук, професор

Г.М.Зінов'єв

Завідувач кафедри теоретичної фізики  
факультету фізики, електроніки та  
комп'ютерних систем Дніпровського  
національного університету імені Олеся Гончара  
доктор фіз.-мат. наук, професор

В.В.Скалозуб

## 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)
<b>Керівник проектної групи</b>						

Аушев В.Є.	доцент	Київський державний університет імені Т.Г. Шевченка, фізичний факультет, 1978, Ядерна фізика, фізик, викладач.	Доктор фіз.-мат. наук, 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, 2012 УДК 539.171 “Утворення важких мезонів при взаємодії релятивістських протонів з ядрами та електронами на колайдері HERA” Доцент за кафедрою ядерної фізики, 2014	41	<p>Науково-дослідна робота в міжнародних колабораціях HERA-B та ZEUS (DESY, Німеччина), DZero та DUNE (Fermilab, США), WA105/ProtoDUNE (CERN), Hyper-Kamiokande, Belle та BelleII (КЕК, Японія) — експерименти по фізиці високих енергій по дослідженню явищ квантової хромодинаміки, фізики важких кварків, фізики адронних струменів та нейтрино. Всього 176 робіт в зарубіжних виданнях по фізиці високих енергій в списку INSPIRE(HEP), з них 145 статей у провідних фахових наукових журналах по фізиці високих енергій із списку Scopus по яким індекс Хірша 29. Також ще є десятки статей по ядерній фізиці. Зроблено доповіді на десятках міжнародних конференцій. Мав 4 аспіранти. Щороку керівник наукової роботи 4-5 магістрів і бакалаврів, по результатам експериментів в Німеччині, США, Канаді і Японії.</p> <p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Measurement of beauty production in deep inelastic scattering at HERA using decays into electrons // European Physical Journal C - Particles and Fields .- Volume 71, Number 2.- 1573. Jan 2011. 34pp.</li> <li>2.The Belle II physics book// Progress of Theoretical and Experimental Physics, 2019, 2019(12), 4329</li> <li>3. Study of double parton interactions in diphoton + dijet events in <math>pp</math> collisions at <math>s\sqrt{=1.96}</math> TeV, Phys.Rev. D93 (2016) no.5, 052008</li> <li>4. Limits on contact interactions and leptoquarks at HERA/ /Physical Review D, 2019, 99(9), 092006</li> </ol>	
------------	--------	--	--	----	---	--

Члени проектної групи						
Онiщук Ю.М.	доцент	Київський орденa Ленiна державний унiверситет iм. Т.Г. Шевченка, 1985 р., спецiальнiсть – ядерна фiзика, спецiалiзацiя – фiзик – експериментальна ядерна фiзика, о. Викладач.	Канд. фiз.-мат. наук, 01.04.16 – фiзика ядра та елементарних частинок, 1996 „Спектри нейтронiв витоку iз сферичних оболонок з центральним джерелом 14 MeV” доцент кафедри ядерної фiзики, 2000	27 рокiв	Кiлькiсть статей у фахових виданнях понад 100, навчальних посiбникiв - 2, керiвництво науковою роботою студентiв протягом 25 року Основнi публiкацiї: 1. Application of SSNTD for maintenance of radiation and nuclear safety of the Sarcophagus. <i>Radiat. Measur.</i> , Vol.30 (1999) pp. 709-714. 2. Electron and atomic structure of polymers: implication to nuclear tracks formation. <i>Radiation Measurements</i> . Vol. 40, P. 204-212, 2005. 3. Production of heavy flavours at HERA // <i>Nucl. Phys. B</i> , Vol.207-208, P.383-386, 2010. 4. Measurement of inelastic J/ψ and ψ' photoproduction at HERA // <i>DESY-12-226; JHEP</i> 1302 (2013) 071. - 39 pp. 5. Measurement of beauty and charm production in deep inelastic scattering at HERA and measurement of the beauty-quark mass // <i>DESY-14-083; JHEP</i> 1409 (2014) 127. - 56 pp.	

Безшийко О.А.	доцент	Київський університет ім.Тараса Шевченка, фізичний факультет, 1986, Отримана кваліфікація диплом з відзнакою про повну вищу освіту за спеціальністю «експериментальна ядерна фізика» (фізик, викладач)	Канд. фіз.-мат. наук, 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, 2006 тема дисертації «Дослідження фотоядерних реакцій на ядрах $^{238}\text{U}$ , $^{237}\text{Np}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{123}\text{Sb}$ , $^{121}\text{Sb}$ , $^{118}\text{Sn}$ з використанням методу ізомерних відношень», доцент за кафедрою ядерної фізики, 2007 Звання доцента Атестат серія 12ДЦ №041363 від 26 лютого 2015 р.	29 років	<p>Автор більше 90 наукових публікацій, з яких 70 у фахових виданнях, участь у понад 50 конференціях, навчальних посібників (методички) – 5, під керівництвом захищено більше 20 кваліфікаційних робіт бакалаврів, спеціалістів та магістрів.</p> <p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Attie, S. Barsuk, O. Bezshyyko, L. Burmistrov, A. Chaus, P. Colas, O. Fedorchuk, L. Golinka-Bezshyyko, M. Haranko, V. Krylov, V. Kubyskyi, R. Lopez, H. Monard, D.Sukhonos, M. Titov, D. Tomassini, Al. Variola and V. Rodin. MPGD2015: Low-energy electron source to characterize Micromegas/InGrid and study of <math>dE/dx</math> for low energy electrons // EPJ Web of Conferences 174, 02011 (2018)</li> <li>2. Fomin, A.S, Korchin, A.Y., Stocchi, A., Bezshyyko, O.A., Burmistrov, L., Fomin, S.P., Kirillin, I.V., Massacrier, L., Natochii, A., Robbe, P., Scandale, W., <a href="#">Shul'ga, N.F.</a>, Feasibility of measuring the magnetic dipole moments of the charm baryons at the LHC using bent crystals // <a href="#">Journal of High Energy Physics</a>, Vol. 2017, Issue 8, № 120, 1 (2017)</li> <li>3. <a href="#">Design, commissioning and first measurements at the LEETECH spectrometer</a> // Nuclear Physics and Atomic Energy, Vol. 18, issue 3 p. 245–253,(2017)</li> <li>4. O. Bezshyyko, A. Dovbnya, L. Golinka-Bezshyyko, I. Kadenko, O. Vodin, S. Olejnik, G. Tuller, V. Kushnir, and V. Mitrochenko // 146, 05016 (2017)</li> <li>5. The active muon shield in the SHiP experiment // Vol 12, Issue 5, 17, P05011 (2017)</li> <li>6. Challenges in QCD matter physics -- The scientific programme of the Compressed Baryonic Matter experiment at FAIR // <a href="#">European Physical Journal A</a> Vol. 53, Issue 3, 1, , № 60 (2017) Compressed Baryonic Matter experiment at FAIR // <a href="#">European Physical Journal A</a> Vol. 53, Issue 3, 1, , № 60 (2017)</li> </ol>	<p>Стажування в Інституті ядерних досліджень НАН України, 04.09.2017-12.12.2017 р, тема «Прецизійна гамма та альфа спектроскопія ізотопів елементів ядерних матеріалів», наказ №841-32 від 21.09.2017</p>
---------------	--------	--	---	----------	---	---

Голінка-Безшийко Л.О.	доцент	Київський університет ім.Тараса Шевченка, фізичний факультет, 1994, Отримана кваліфікація диплом про повну вищу освіту за спеціальністю «Фізика» (фізик, викладач)	Канд. фіз.-мат. наук, 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, 2016 тема дисертації «ІЗОМЕРНІ СТАНИ ПРОДУКТІВ ФОТОЯДЕРНИХ РЕАКЦІЙ НА ЯДРАХ З $51 < A > 116$ З МНОЖИННИМ ВИЛЬОТОМ ЧАСТИНОК»	17 років	Кількість статей у фахових виданнях понад 45, навчальних посібників – 3. Участь у близько 30 конференціях, 1. Основні публікації: 1. D. Attie, S. Barsuk, O. Bezshyyko, L. Burmistrov, A. Chaus, P. Colas, O. Fedorchuk, L. Golinka-Bezshyyko, M. Haranko, V. Krylov, V. Kubyskyi, R. Lopez, H. Monard, D.Sukhonos, M. Titov, D. Tomassini, Al. Variola and V. Rodin. MPGD2015: Low-energy electron source to characterize Micromegas/InGrid and study of dE/dx for low energy electrons // EPJ Web of Conferences 174, 02011 (2018) 2. <a href="#">Design, commissioning and first measurements at the LEETECH spectrometer</a> // Nuclear Physics and Atomic Energy, Vol. 18, issue 3 p. 245–253,(2017) 3. O. Bezshyyko, A. Dovbnya, L. Golinka-Bezshyyko, I. Kadenko, O. Vodin, S. Olejnik, G. Tuller, V. Kushnir, and V. Mitrochenko // 146, 05016 (2017) 4. The active muon shield in the SHiP experiment // Vol 12, Issue 5, 17, P05011 (2017) 5. Challenges in QCD matter physics -- The scientific programme of the Compressed Baryonic Matter experiment at FAIR // <a href="#">European Physical Journal A</a> Vol. 53, Issue 3, 1, , № 60 (2017) 6. Study of low multiplicity electron source LEETECH with diamond detector // <a href="#">Journal of Instrumentation</a> Volume 12, Issue 2, 16, № P02011 (2017)	
-----------------------	--------	--	--	----------	--	--

Приходько О.О.	асистент	Київський університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет, 2003, Фізика ядра і елементарних частинок, фізик, викладач	Канд. фіз.-мат. наук, 01.04.02 – теоретична фізика, 2009 «Двовимірні локалізовані структури в нелінійних середовищах»	12 років	<p>Кількість статей у фахових виданнях - 6, методичних посібників – 1, навчальних посібників — 1, участь у 6 міжнародних наукових конференціях.</p> <p>1. Phonon-Josephson resonances in atomtronic circuits / Bidasyuk Y.M., Prihodko O.O., Weyrauch M. // Physical Review A. - 2016. - 94(3). - 033603</p> <p>2. Stable Hopf solitons in rotating Bose- Einstein condensates / Bidasyuk Y.M., Chumachenko A.V., Prihodko O.O., Vilchinskii S.I., Weyrauch M., Yakimenko A.I. // Physical Review A. - 2015. - 92(5). - 053603</p> <p>3. Optical tweezers for vortex rings in Bose-Einstein condensates / Yakimenko A.I., Bidasyuk Y.M., Prihodko O.O., Vilchinskii S.I., Octrovskaya E.A., Kivshar Y.S. // Physical Review A. - 2013. - 88(4). - 043637</p> <p>4. Bright vector solitons in cross- defocusing nonlinear media / Yakimenko A.I., Prihodko O.O., Vilchinskii S.I. // Physical Review E. - 2010. - 82(1). - 016605</p> <p>5. Two-dimensional nonlocal multisolitons / Lashkin V.M., Yakimenko A.I., Prihodko O.O. // Physics Letters A. - 2007. - 366(4). - 422-427</p> <p>6. Dynamics of two-dimensional coherent structures in nonlocal nonlinear media / Yakimenko A.I., Lashkin V.M., Prihodko O.O. // Physical Review E. - 2006. - 73(6). - 066605</p>	-----
----------------	----------	---	--	----------	---	-------

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

освітнього стандарту спеціальності **№104 «Фізика та астрономія»** за **другим** рівнем вищої освіти;



**1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ**  
**«Фізика високих енергій»**  
**«High Energy Physics»**  
**зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія»**

<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Магістр спеціальність: №104 Фізика та астрономія ОНП Фізика високих енергій Master speciality №104 Physics and astronomy ESP High Energy Physics
<b>Мова(и) навчання і оцінювання</b>	Українська/Ukrainian
<b>Обсяг освітньої програми</b>	120 кредитів ECTS, 4 семестри
<b>Тип програми</b>	освітньо-наукова
<b>Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання</b>	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Physics
<b>Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)</b>	
<b>Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)</b>	
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитація спеціальності 8.04020304 Фізика ядра та фізика високих енергій від 5 жовтня 2012 року протокол № 98.Сертифікат про акредитацію: Серія НД-IV № 1123134.
<b>Цикл/рівень програми</b>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.
<b>Передумови</b>	Перший рівень вищої освіти (диплом бакалавра)
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Термін дії освітньої програми</b>	П'ять років
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://www.phys.univ.kiev.ua/">http://www.phys.univ.kiev.ua/</a> в Інформаційному пакеті/Каталозі курсів університету
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)</b>	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 фізики високих енергій із широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до областей ядерної фізики для подальшого навчання.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	

<b>Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)</b>	10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія Фізика високих енергій
<b>Орієнтація освітньо-наукової програми</b>	Освітньо-наукова академічна
<b>Основний фокус освітньо-наукової програми та спеціалізації</b>	Спеціальна освіта за спеціалізацією «Фізика високих енергій». Ключові слова: кварки, глюони, квантова хромодинаміка, адронні струмені, нейтринні осциляції, колайдер, лептони, адрони, вершинний детектор, трек, канал розпаду частинки, час життя частинки, поперечний диференційний переріз
<b>Особливості програми</b>	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 фізики високих енергій.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Випускники даної програми можуть працювати в Наукових центрах, науково-дослідних інститутах, установах і лабораторіях Національної Академії Наук України (Інститут ядерних досліджень, Інститут теоретичної фізики, тощо), в відомих закордонних наукових лабораторіях, установах Академії медичних наук, промислових лабораторіях. Робочі місця в університетах або наукових організаціях, в компаніях та малих підприємствах, в інститутах академічного, технологічного та інформаційного сектору, наукові посади в державних установах, діяльність у сфері інформації.
<b>Подальше навчання</b>	можливість для продовження навчання за рівнем «доктор філософії» (третій рівень вищої освіти) (як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними)
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	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.
<b>Оцінювання</b>	Іспити, заліки, диференційовані заліки, лабораторні звіти, усні презентації, поточний

	контроль, захист практик, випускний іспит, захист магістерської роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p><b>ЗК01.</b>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК02.</b>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК03.</b>Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК04.</b>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК05.</b>Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p><b>ЗК06.</b>Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p><b>ЗК07.</b>Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p><b>ЗК08.</b> Здатність використовувати основні методи програмування та моделювання у фізиці.</p>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>	<p><b>СК01.</b>Здатність використовувати закони та принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p><b>СК02.</b> Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та астрономії.</p> <p><b>СК03.</b> Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції фізики та астрономії фахівцям і нефахівцям.</p> <p><b>СК04.</b> Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p><b>СК05.</b>Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опанувати 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><b>СК06.</b> Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.</p> <p><b>СК07.</b>Здатність організовувати освітній процес та проводити практичні та лабораторні заняття з</p>

	<p>фізичних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти.</p> <p><b>СК08.</b>Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.</p> <p><b>СК09.</b> Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування.</p> <p><b>СК10.</b> Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження процесів в ФВЕ.</p> <p><b>СК11.</b> Здатність застосовувати сучасні експериментальні методи дослідження елементарних частинок та каналів їх розпаду.</p> <p><b>СК12.</b> Здатність застосовувати знання теорій опису фізичних властивостей елементарних частинок та процесів взаємодії.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<p><b>Програмні результати навчання (РН)</b></p>	<p><b>РН01.</b>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><b>РН02.</b>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><b>РН03.</b>Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових та прикладних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p><b>РН04.</b>Вибирати та використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних в фізичних та астрономічних дослідженнях і оцінювання їх достовірності.</p> <p><b>РН05.</b>Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів та процесів.</p> <p><b>РН06.</b>Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та астрономії.</p> <p><b>РН07.</b>Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та астрономії, оприлюднених у формі публікацій чи усної доповіді.</p>

	<p><b>PH08.</b> Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p><b>PH09.</b> Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p><b>PH10.</b> 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><b>PH11.</b> Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.</p> <p><b>PH12.</b> 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><b>PH13.</b> 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><b>PH14.</b> 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><b>PH15.</b> Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.</p> <p><b>PH16.</b> Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p><b>PH17.</b> Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології</p> <p><b>PH18.</b> Застосовувати сучасні методи програмування на мові C, C++ та Python з пакетом ROOT для розв'язування конкретних</p>
--	---

	<p>задач у фізиці високих енергій.</p> <p><b>РН19.</b> Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики високих енергій.</p> <p><b>РН20.</b> Вміти використовувати віртуальний детектор для обчислення акцептанта реєстрації подій та ефективності реєстрації частинок, адронних струменів, та інших процесів.</p> <p><b>РН21.</b> Вміти розраховувати поперечні перерізи різних типів процесів з використанням методу моделювання взаємодії і детектора методами Монте-Карло.</p> <p><b>РН22.</b> Вміти формулювати основні фізичні принципи процесів на кварковому рівні;</p> <p><b>РН23.</b> Вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між статичними та динамічними характеристиками частинок..</p> <p><b>РН24.</b> Проводити аналітичні та чисельні методи опису кінетики процесу взаємодії і розпаду частинок.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	<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>
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	<p>Виконання навчальних практик та магістерських дипломів забезпечується технічною базою кафедри, інститутами НАНУ та науковими інститутами за кордоном..</p>
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b>	<p>Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ до провідних закордонних видань в області природничих наук:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електронна база факультету.</li> <li>2. Мають можливості працювати по віддаленому доступу, або під час візитів, на комп'ютерах наукових центрів DESY (Німечина), Fermilab (США), CERN(Швейцарія), KEK (Японія) , а також мережі GRID з використанням сучасного програмного забезпечення, розробленого в цих центрах.</li> </ol>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	-
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	-
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	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
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
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.	Теорія груп та симетрії	3,0	Залік
ОК 4.	Моделювання проходження заряджених частинок крізь речовину	3,0	іспит
ОК 5.	Проблеми пошуку темної матерії	3,0	іспит
ОК 6.	Аналіз даних у фізиці високих енергій	3,0	Залік
ОК 7.	Фізика важких кварків і лептонів	6,0	іспит
ОК 8.	Основи квантової хромодинаміки	3,0	іспит
ОК 9.	Дослідження екзотичних та надважких ядер на прискорювачах	3,0	іспит
ОК 10.	Сучасні мови та об'єктно-орієнтоване програмування в ядерній фізиці	6,0	іспит
ОК 11.	Сучасні ядерно-фізичні експерименти	3,0	Залік
ОК 12.	GRID системи та методи паралельного програмування	3,0	Залік
ОК 13.	Переддипломна практика із колайдерної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	6,0	диференційо ваний залік
ОК 14.	Кваліфікаційна робота магістра	12,0	Захист
ОК 15.	Астрофізика	3,0	іспит
ОК 16.	Нелінійна фізика та син енергетика	3,0	Залік
ОК 17.	Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці ядра та елементарних частинок	6,0	іспит
ОК 18.	Науково-виробнича практика із фізики високих енергій (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	Диференційо ваний залік
ОК 19.	Програмні коди для розрахунків взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною	6,0	іспит
ОК 20.	Neutrino Physics (Фізика нейтрино, мова викладання – англійська)	3,0	Залік
ОК 21.	Сучасні методи ядерної електроніки	3,0	Залік
ОК 22.	Experimental Astroparticle Physics (Експериментальна астрофізика частинок мова викладання - англійська)	3,0	Залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>90,0</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
Перелік 1 (студент обирає 1 дисципліну)			
ВБ 1.1.	Сучасні методи квантової теорії поля в фізиці твердого тіла	3,0	Залік

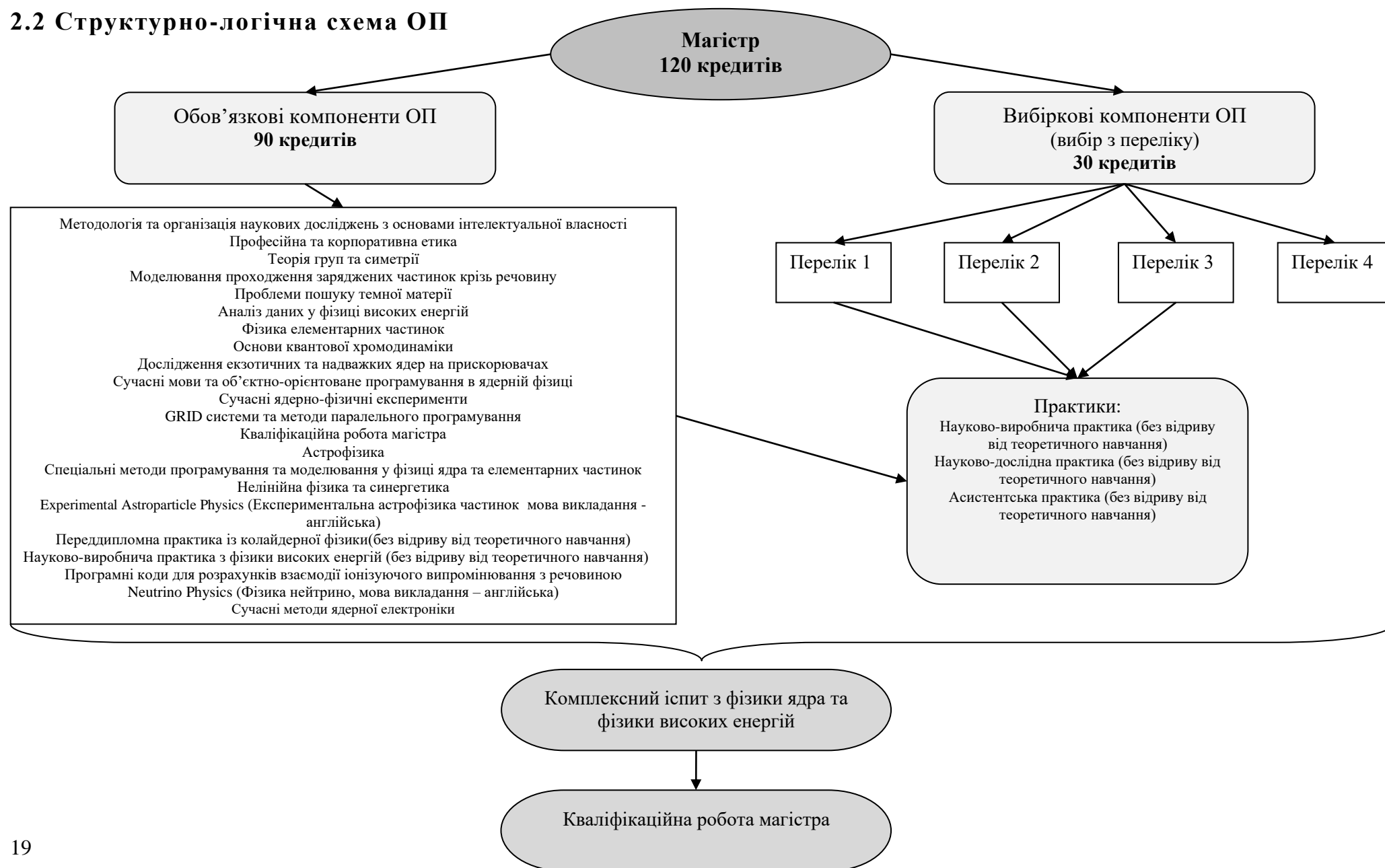
ВБ 1.2.	Сучасні проблеми і перспективи розвитку ЯПЦ (Ядерно паливного циклу) та поводження з РАВ (Радіоактивними відходами)	3,0	Залік
ВБ 1.3.	Фізика В-мезонів	3,0	Залік
Перелік 2,3,4 (студент обирає 1 блок з кожного переліку)			
Перелік 2.1			
ВБ 2.1	Сучасні проблеми фізики високих енергій	3,0	іспит
ВБ 2.2	Асистентська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	Диференційований залік
Перелік 2.2			
ВБ 2.3	Нова фізика високих енергій	3,0	іспит
ВБ 2.4	Тьюторська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	Диференційований залік
Перелік 3.1			
ВБ 3.1	Сучасні комп'ютерні технології у фізиці ядра та елементарних частинок	6,0	Залік
ВБ 3.2	Науково-дослідна практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	Диференційований залік
Перелік 3.2			
ВБ 3.3.	Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій	6,0	залік
ВБ 3.4.	Практика в наукових лабораторіях (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	Диференційований залік
Перелік 4.1			
ВБ 4.1.	Використання програмованої логіки та сигнальних процесорів у фізиці високих енергій	6,0	іспит
ВБ 4.2.	Спеціальний науковий семінар з фізики	6,0	залік
Перелік 4.2			
ВБ 4.3.	Мікропроцесорна техніка у фізиці високих енергій.	6,0	іспит
ВБ 4.4.	Науковий семінар за спеціальністю	6,0	залік
...			
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>30,0</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>120,0</b>	

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.





## 2.2 Структурно-логічна схема ОП



### 3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми «Фізика високих енергій» 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 ОНП Фізика високих енергій, 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 «Фізика високих енергій». Для успішного складання комплексного іспиту з фаху та отримання освітнього ступеня магістра за спеціалізацією «Фізика високих енергій» студенти повинні володіти знаннями в галузі ядерної фізики.

Під час атестації випускників освітньої програми «Фізика високих енергій» перевіряються наступні програмні результати:

1. Володіти прийомами аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання прикладних задач в області фізики високих енергій.
2. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми відповідно до типу процесу і особливості детектування.
3. Застосовувати сучасні методи програмування на мові C, C++ та Python з пакетом ROOT.
4. Вміти оцінювати точність основних експериментальних методів спостереження, обраховуючи статистичну та систематичні похибки.
5. Вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків.
6. Проводити аналітичні та чисельні методи опису кінетики процесу взаємодії і розпаду частинок.
7. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології.
8. Володіти сучасними комп'ютерними технологіями у фізиці ядра та елементарних частинок.
9. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень.
10. 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

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	БВ 1.1	БВ 1.2	БВ 1.3	БВ 2.1	БВ 2.2	БВ 2.3	БВ 2.4	БВ 3.1	БВ 3.2	БВ 3.3	БВ 3.4	БВ 4.1	БВ 4.2	БВ 4.3	БВ 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			+									+	+												+																								

