

522

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

[Handwritten signature]

(Л.В.Губерський)

» липень 2019 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«МЕДИЧНА ФІЗИКА»

Рівень вищої освіти: другий

на здобуття освітнього ступеню: магістр
за спеціальністю №104 «Фізика та астрономія»
галузі знань №10 «Природничі науки»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «22» липень 2019 р.
протокол № 13

Введено в дію наказом ректора від
«02» 08 2019 р. № 653-32

Київ 2018 р.

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)
---	---	--	---	--	--	--

<p>Керівник проектної групи</p> <p>Булавін Леонід Анатолійович</p>	<p>Завідувач кафедри молекулярної фізики, професор</p>	<p>Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1967, фізика, фізик по спеціалізації молекулярна фізика</p>	<p>Доктор фіз.-мат наук за сп-тями: 01.04.14 – молекулярна фізика та 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, Професор по кафедрі молекулярної фізики; „Нейтронні дослідження рівноважних і кінетичних властивостей рідин”, академік Національної академії наук України з спеціальності “Експериментальна ядерна фізика”</p>	<p>Стаж науково-педагогічної роботи 50 років</p>	<p>Очололює наукову школу «Фізика рідин та рідинних систем». Основні сфери наукових інтересів: фізика рідин, фізика фазових перетворень та критичних явищ, нейтронна спектроскопія конденсованих систем, медична фізика.</p> <p>Член бюро Відділення ядерної фізики та енергетики НАНУ, член бюро Наукової ради з проблеми «Фізика м'якої речовини», голова секції «Фізика рідкого стану» НАНУ. Член Комітету з Держ.премій України в галузі науки і техніки. Член Наукової ради ДФФД України. Співголова Відділення цільової підготовки КНУ імені Тараса Шевченка при НАНУ. Голова КР КНП Університету «Конденсований стан – фізичні основи новітніх технологій», керує НДР «Вплив зовнішніх фізичних факторів на молекулярні процеси у м'якій речовині, актуальні для ядерної енергетики, медицини та природозберігаючих технологій». Голова Оргкомітету десяти міжнародних наукових конференцій з фізики рідин («Physics of Liquid Matter: Modern Problems»: 1995, 1998, 2001, 2003, 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016pp.). Голова спецради Д26.001.08 по захистах дисертацій. Підготував 37 кандидатів та 18 докторів фіз.-мат. наук. Автор понад 30 монографій, підручників та навчальних посібників, понад 700 статей у фахових виданнях.</p> <p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Bulavin L.A., Zabashta Yu.F.</u> Ultrasonic diagnostics in medicine. Leiden - Boston: VSP, 2007. – P. 527 3. Авдеев М.В., Аксенов В.Л., <u>Булавін Л.А.</u> Нейтронография наносистем / в «Нанонаука и нанотехнологии: энциклопедия систем жизнеобеспечения». – Изд-во ЮНЕСКО, 2010. – 1003 с. 3. Медична фізика: Підручник. – Т. 1. Динамічні і статистичні моделі /<u>Л.А.Булавін</u>, Л.Г.Гречко, Л.Б.Лерман, А.В.Чалий; за ред. <u>Л.А.Булавіна</u>. – К: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 478 с. 4. Медична фізика: Підручник. – Т. 2. Експеримент у медичній фізиці /<u>Л.А.Булавін</u>, О.Ю.Актан, Ю.Ф.Забашта та ін.; за ред. <u>Л.А.Булавіна</u>. – К: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 312 с. 5. <u>Булавін Л.А.</u>, Говорун Д.Н., Николаенко Т.Ю. Структура мономеров ДНК: монографія. -К.: Наукова думка, 2014.- 206 с
---	--	--	--	--	---

<p>Член проектної групи Забашта Юрій Федосійович</p>	<p>Професор кафедри молекулярної фізики</p>	<p>Київський політехнічний інститут, 1959, інженер-механік</p>	<p>Доктор фіз.-мат. наук за спец-тєю 01.04.19 – фізика полімерів «Коливальна релаксація в аморфно-кристалічних полімерах», професор кафедри молекулярної фізики</p>	<p>Стаж науково-педагогічної роботи 50 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: фізика полімерів та біополімерів, медична фізика. Член Наукової ради НАНУ з проблеми «Фізика м'якої речовини» секції макромолекулярних та біологічних систем Член Оргкомітету десяти міжнародних наукових конференцій з фізики рідин («Physics of Liquid Matter: Modern Problems»: 1995, 1998, 2001, 2003, 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016pp.). Член спецради Д26.001.08 по захистах дисертацій. Під керівництвом Забашти Ю.Ф. захистились 10 кандидатів фізико-математичних наук. Керівництво науковою роботою бакалаврів і магістрів Автор 10 монографій, підручників та навчальних посібників, понад 300 статей у фахових виданнях. Основні публікації: 1. Медична фізика: Підручник. – Т. 2. Експеримент у медичній фізиці /Л.А.Булавін, О.Ю.Актан, Ю.Ф.Забашта та ін.; за ред. Л.А.Булавіна. – К: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 312 с. 2. Bulavin L.A., <u>Zabashta Yu.F.</u> Ultrasonic diagnostics in medicine. Leiden - Boston: VSP, 2007. – P. 527 3. Патон Б.Є., Булавін Л.А., <u>Забашта Ю.Ф.</u> та ін. Структурні перетворення колагену при електрозварюванні м'яких біологічних тканин// Доповіді НАН України. 2010. №2. С. 94-101. Булавін Л.А., <u>Забашта Ю.Ф.</u>, Каспрова А.В. та ін. Вплив рідинного середовища на фібрилярні білки. К: АСМІ, 2016. – 98 с. 4. Chekhun, V.F., Chalyu, K.A., Zabashta, Y.F., at al. Medical physics: Molecular aspects // Ukrainian Journal of Physics, 2015. V.60, N 9. – P. 895-907. 5. Bulavin L.A., <u>Zabashta Yu.F.</u> The advanced concept of medical physics specialization // Біомедична інженерія та медична фізика. – 2016. - № 1. – С. 48-49. 6. Булавін Л.А., Кнышов Г.В., Забашта Ю.Ф. Возмущение потока при инвазивном измерении давления крови // Рос. Журнал биомеханики. 2013. Т.17, № 3 (61), с.29-36.</p>
---	---	--	---	--	---

<p>Член проектної групи Григор'єв Андрій Миколайович</p>	<p>Доцент кафедри молекулярної фізики</p>	<p>Київський університет імені Тараса Шевченка 1995, фізик, фізик.</p>	<p>Кандидат фіз.-мат. наук, 01.04.14 – теплофізика та молекулярна фізика. Тема дисертації: «Вплив тиску і температури на механізми поглинання ультразвуку в рідких вуглеводнях». Доцент кафедри молекулярної фізики.</p>	<p>20 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: фізика рідин, застосування методів молекулярної динаміки, Уанга-Ландау та Монте-Карло у фізиці конденсованого стану</p> <p>1. Григор'єв А.М. Пружні властивості молекулярних модельних флюїдів у наближенні жорстко зв'язаних твердих сфер / Григор'єв А.М., Королович В.Ф., Кузовков Ю.Г., Марков І.В., Мороз К.О., Павленко Д.В. // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Серія: Фізико-математичні науки. – 2012. – №4. – С. 279-282.</p> <p>2. Григор'єв А.М. Вплив форми молекули на пружні властивості рідин. (Тверді гантелі, еліпсоїди обертання та сфероциліндри) / Адаменко І.І., Григор'єв А.М., Кузовков Ю.Г. // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Серія: Фізико-математичні науки. – 2010. – №3. – С. 235-241.</p> <p>3. Grigoriev A.N. Influence of the repulsive force potential exponent on viscous and elastic properties of Lennard-Jones fluids / Adamenko I.I., Grigoriev A.N., Kuzovkov Yu.I. // J. Mol. Liq. – 2003. – 105, №2-3. – P. 261 – 264.</p> <p>Участь у роботі Міжнародній конференції «Фізика рідкого стану» (2016). Керівництво науковою роботою бакалаврів і магістрів.</p>	
---	---	--	--	-----------------	---	--

<p>Член проектної групи Ніколаєнко Тимофій Юрійович</p>	<p>Асистент кафедри молекулярної фізики</p>	<p>Київський університет імені Тараса Шевченка 2009, фізик, фізик</p>	<p>Кандидат фіз.-мат. наук, 03.00.02 – біофізика (фізико-математичні науки). Тема дисертації: "Структурні та енергетичні властивості канонічних 2'-дезоксирибонуклеотидів – елементарних ланок ДНК".</p>	<p>6 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: структура та фізичні властивості біологічно важливих молекул. Основні публікації: 1. Т. Yu. Nikolaienko, L. A. Bulavin. Atomic charges for conformationally rich molecules obtained through a modified principal component regression // Phys. Chem. Chem. Phys. - 2018. - V.20. - P. 2890--2903. 2. Т. Yu. Nikolaienko, L. A. Bulavin, D. M. Hovorun. JANPA: An open source cross-platform implementation of the Natural Population Analysis on the Java platform // Computational and Theoretical Chemistry. - 2014. - V.1050. - P. 15-22. 3. Т. Yu Nikolaienko, L. A. Bulavin, D. M. Hovorun. Bridging QTAIM with vibrational spectroscopy: the energy of intramolecular hydrogen bonds in DNA-related biomolecules // Phys. Chem. Chem. Phys. - 2012. - V. 14. - P. 7441-7447</p> <p>Участь у роботі Міжнародній конференції «Фізика рідкого стану» (2018). Керівництво науковою роботою бакалаврів і магістрів.</p>	
--	---	---	--	----------------	---	--

- При розробці проекту Програми враховані вимоги:
- 1) проекту освітнього стандарту спеціальності **№104 «Фізика та астрономія»** за другим рівнем вищої освіти.

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ
«Медична фізика»

зі спеціальності **104 «Фізика та астрономія»**

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь вищої освіти – Магістр спеціальність №104 «Фізика та астрономія» освітня програма «Медична фізика» / Second degree of higher education – Master's degree speciality №104 "Physics and astronomy" Educational program " <u>Medical Physics</u> "
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська/Ukrainian
Обсяг освітньої програми	120 ЄКТС, акад. роки – 2 роки
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 <u>подвійного</u> і <u>спільного</u> дипломування)	
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм <u>подвійного</u> і <u>спільного</u> дипломування)	
Наявність акредитації	Спеціальність акредитована Сертифікат: серія НД-IV № 1176986
Цикл/рівень програми	НРК – 8 рівень, EQF LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
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 із широким доступом до працевлаштування та підготувати студентів із особливим інтересом до медичної фізики для подальшого навчання.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	10 Природничі науки/ 104 Фізика та астрономія/ Медична фізика
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта із фізики за спеціалізацією «Медична фізика». Ключові слова: фізичні принципи функціонування

	організму людини, фізичні основи медичних технологій
Особливості програми	Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. Програма містить велику складову компоненту практичної (науково-виробнича, науково-дослідна, переддипломна, асистентська практики) та науково-дослідної роботи студентів, як виконаної самостійно, так і в наукових групах, що працюють над широким колом питань у галузі медичної фізики.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники магістратури можуть працювати на посадах наукових співробітників в науково-дослідних інститутах Національної академії наук України (Інститут фізіології, Інститут біоколоїдної хімії, Інститут молекулярної біології та генетики тощо), Національної академії медичних наук України (Інститут серцево-судинної хірургії імені М.М.Амосова тощо), Національному медичному університеті ім.О.О.Богомольця, на посадах спеціалістів в державних установах Міністерства освіти, Міністерства охорони здоров'я, клінічних лабораторіях та ін., посадах викладача в закладах середньої та вищої освіти.
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою третього циклу FG-EHEA, 8 рівня EQF-LLL та 9 рівня НРК, як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в малих групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. В четвертому семестрі передбачено написання завершальної роботи (дипломної), яка також презентується та обговорюється за участі викладачів та одногрупників.
Оцінювання	Письмові та усні іспити, заліки, диференційовані заліки, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист практик, комплексний іспит, захист магістерської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі медичної фізики, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та

	характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність генерувати нові ідеї та застосовувати знання у практичних ситуаціях. 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 6. Здатність бути критичним і самокритичним. 7. Здатність працювати автономно та в команді. 8. Здатність працювати в міжнародному контексті. 9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища. 11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо, нести повну відповідальність за самостійно виконану роботу. 12. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність до самостійної науково-дослідної діяльності, кваліфікаційного узагальнення наукових і експериментальних даних, самостійної підготовки публікацій у вітчизняних та зарубіжних виданнях у галузі медичної фізики. 2. Здатність самостійно аналізувати стан та перспективи розвитку сучасних досліджень у галузі медичної фізики та обирати конкретні напрямки діяльності у рамках отриманої спеціальності. 3. Здатність використовувати фізичні моделі та вибирати необхідні методи, інструменти досліджень в залежності від предмету та об'єкту в медичній фізиці. 4. Здатність застосовувати програмне забезпечення для вирішення математичних задач опису фізичних процесів, що відбуваються в людському організмі. 5. Здатність планувати та проводити експериментальні дослідження фізичних властивостей медико-біологічних систем. 6. Здатність використовувати методи чисельних та аналітичних розрахунків в галузі медичної фізики. 7. Здатність використовувати ґрунтовні знання з медичної фізики в процесі експериментальних та теоретичних досліджень фундаментальних фізичних принципів і законів за якими функціонує

	<p>людський організм.</p> <p>8. Здатність робити наукові узагальнення та висновки, та представляти їх професійній та непрофесійній аудиторії.</p> <p>9. Здатність організовувати навчальний процес та проводити практичні заняття з фізичних навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПРН 1. Знати</p> <p>ПРН 1.1. Фізику та математику, в обсязі, необхідному для здійснення професійної науково-дослідної та викладацької діяльності.</p> <p>ПРН 1.2. Сучасні інформаційні технологій та інформаційного забезпечення наукового проекту.</p> <p>ПРН 1.3. Сучасні уявлення про ієрархію та рівні організації матерії від мікросвіту до Всесвіту, фундаментальні закони взаємодії, фізичні поля.</p> <p>ПРН 1.4. Медичну фізику.</p> <p>ПРН 1.5. Експериментальні методи дослідження медико-біологічних систем.</p> <p>ПРН 1.6. Методи комп'ютерного моделювання фізичних процесів, що відбуваються в людському організмі.</p> <p>ПРН 1.7. Фізичні принципи роботи сучасної медичної апаратури.</p> <p>ПРН 1.8. Фізичні принципи методів медичної діагностики</p> <p>ПРН 2. Вміти</p> <p>ПРН 2.1. Використовувати поглиблені знання з фізики та математики для здійснення професійної науково-дослідної та викладацької діяльності.</p> <p>ПРН 2.2. Використовувати фундаментальні знання з медичної фізики в процесі експериментальних та теоретичних досліджень фізичних властивостей медико-біологічних систем.</p> <p>ПРН 2.3. Використовувати методи комп'ютерного моделювання в процесі досліджень фізичних процесів, що відбуваються в людському організмі.</p> <p>ПРН 2.4. Працювати на експериментальному обладнанні з дослідження фізичних властивостей медико-біологічних систем.</p> <p>ПРН 2.5. Вивчати і реферувати фахові наукові джерела.</p> <p>ПРН 3. Формувати судження</p>

	<p>ПРН 3.1. Планувати, проводити та аналізувати результати експериментальних досліджень фізичних властивостей медико-біологічних систем.</p> <p>ПРН 3.2. Аналізувати моделі фізичних явищ і процесів, зокрема тих, які відбуваються в людському організмі.</p> <p>ПРН 3.3. Планувати, проводити та аналізувати результати комп'ютерного моделювання фізичних процесів, що відбуваються в людському організмі.</p> <p>ПРН 3.4. Аналізувати стан та перспективи розвитку сучасних досліджень у галузі фізики, зокрема медичної фізики.</p> <p>ПРН 4. Комунікувати</p> <p>ПРН 4.1. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову у науковій діяльності;</p> <p>ПРН 4.2. Формулювати висновки фізичних досліджень у формі, що відповідає можливостям сприйняття неспеціалістів.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України для читання окремих спеціалізованих курсів
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Виконання навчальних практик та магістерських дипломів забезпечується матеріально-технічною базою фізичного факультету в цілому та відповідною базою кафедри молекулярної фізики зокрема, устаткуванням інститутів НАН України та НАМН України.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	<p>На фізичному факультеті створена власна електронна бібліотека навчально-методичної літератури по дисциплінам, які вивчаються на факультеті. На кафедрі молекулярної фізики зберігається навчально-методична та наукова література зі сучасних проблем медичної фізики.</p> <p>Список вітчизняних та зарубіжних періодичних видань, які є в бібліотеці, відповідають потребам спеціальності 104 Фізика та астрономія. Із періодичних видань Київського національного університету імені Тараса Шевченка фаховими для спеціальності 104 Фізика та астрономія, є збірник наукових праць “Вісник Київського університету. Серія: фізико-математичні науки”, який згідно з постановою Президії ВАК України від 15.01.02 включені відповідно до переліку № 11 та переліку № 14 фахових наукових видань України.</p>
9 – Академічна мобільність	

Національна кредитна мобільність	
Міжнародна кредитна мобільність	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах

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

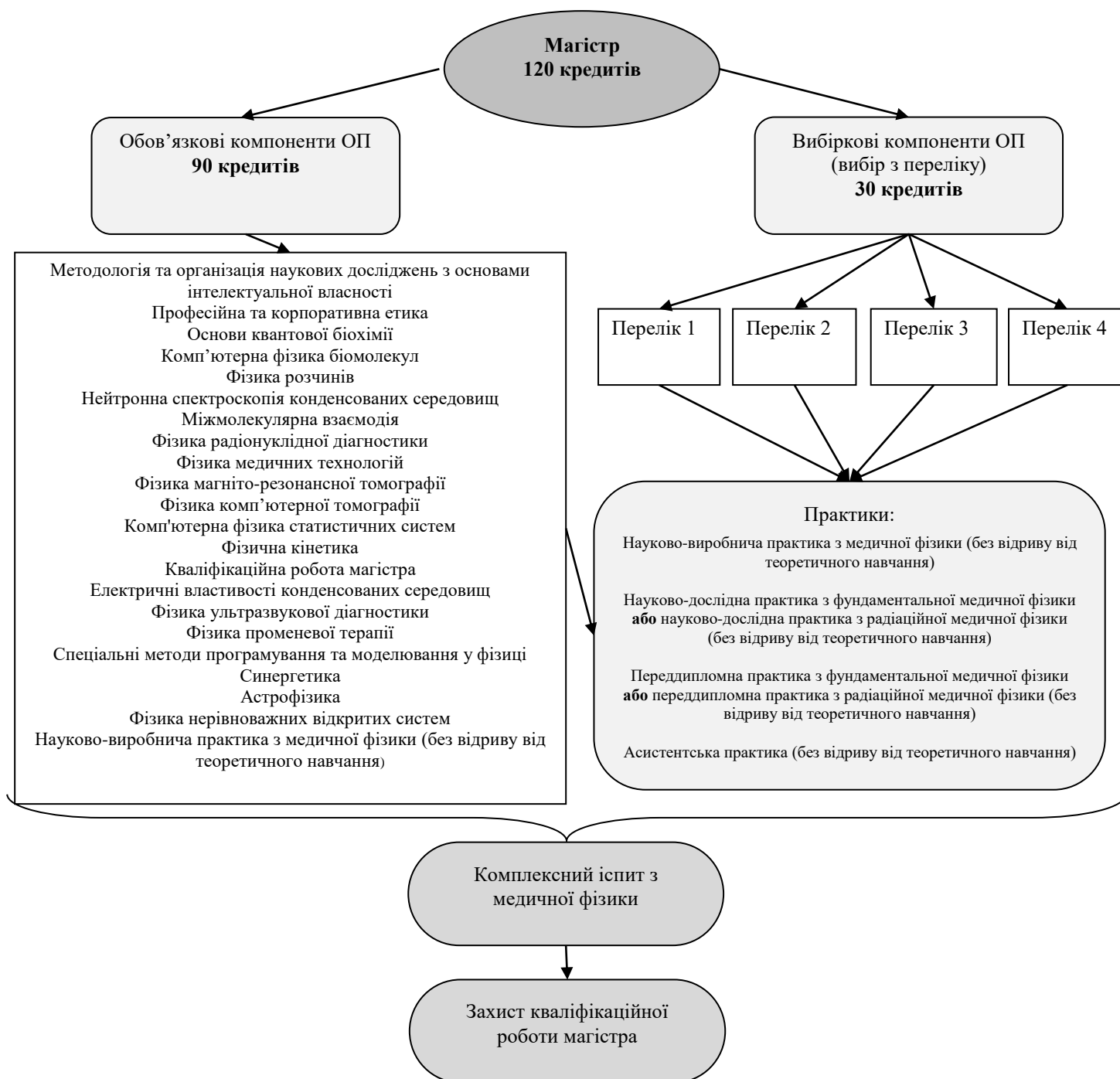
2.1 Перелік компонент ОП

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	залік
ОК 2.	Професійна та корпоративна етика	3	залік
ОК 3.	Основи квантової біохімії	3	іспит
ОК 4.	Комп'ютерна фізика біомолекул	6	іспит
ОК 5.	Фізика розчинів	3	іспит
ОК 6.	Нейтронна спектроскопія конденсованих середовищ	3	залік
ОК 7.	Міжмолекулярна взаємодія	6	іспит
ОК 8.	Фізика радіонуклідної діагностики	3	іспит
ОК 9.	Фізика медичних технологій	3	залік
ОК10.	Фізика магніто-резонансної томографії	3	іспит
ОК11.	Фізика комп'ютерної томографії	3	залік
ОК12.	Комп'ютерна фізика статистичних систем	3	залік
ОК13.	Фізична кінетика	6	іспит
ОК14.	Кваліфікаційна робота магістра	12	захист
ОК15.	Електричні властивості конденсованих середовищ	3	іспит
ОК16.	Фізика ультразвукової діагностики	6	іспит
ОК17.	Фізика променевої терапії	3	залік
ОК18.	Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці	6	іспит
ОК19.	Синергетика	3	залік
ОК20.	Астрофізика	3	іспит
ОК21.	Фізика нерівноважних відкритих систем	3	залік
ОК22.	Науково-виробнича практика з медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	3	диференційований залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90	
Вибіркові компоненти ОП *			
<i>Блок 1</i>			
<i>(студент обирає 1 дисципліну з переліку 1)</i>			
Перелік 1			
ВБ 1.1.	Додаткові розділи медичної фізики	3	залік
ВБ 1.1.	Фізика графена	3	залік
ВБ 1.1.	Фізика озоносфери	3	залік
ВБ 1.1.	Методи запису та зчитування інформації	3	залік

<i>Блоки 2,3,4</i> (студент обирає 1 перелік з кожного блоку)			
<i>Блок 2</i>			
Перелік 2.1			
ВБ 2.1.	Сучасні проблеми фізики	3	іспит
ВБ 2.2.	Асистентська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3	диференційований залік
Перелік 2.2			
ВБ 2.1.	Наукова картина світу	3	іспит
ВБ 2.2.	Тьюторська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3	диференційований залік
<i>Блок 3</i>			
Перелік 3.1			
ВБ.3.1	Сучасні комп'ютерні технології у фізиці	6	залік
ВБ.3.2	Науково-дослідна практика з фундаментальної медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	3	диференційований залік
Перелік 3.2			
ВБ.3.1	Основи систем розподілених обчислень	6	залік
ВБ.3.2	Науково-дослідна практика з радіаційної медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	3	диференційований залік
<i>Блок 4</i>			
Перелік 4.1			
ВБ.4.1	Переддипломна практика з фундаментальної медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	6	диференційований залік
ВБ.4.2	Спеціальний науковий семінар з фізики	6	залік
Перелік 4.2			
ВБ.4.1	Переддипломна практика з радіаційної медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	6	диференційований залік
ВБ.4.2	Науковий семінар за спеціальністю	6	залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		30	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

2.2. Структурно-логічна схема ОП

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Підсумкова атестація випускників освітньої програми спеціальності №104 «Фізика та астрономія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи, складання комплексного іспиту та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня вищої освіти із присвоєнням кваліфікації: «Магістр фізики та астрономії за освітньою програмою «Медична фізика». Професійна кваліфікація 2111.2 фізик, 2111.1 молодший науковий співробітник присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії за умов: 1) успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента з оцінками не нижче 70 балів; 2) проходження всіх практик, передбачених освітньою програмою, з оцінками не нижче 75 балів; 3) підсумкова атестація магістра з оцінками не нижче 75 балів.

Мета комплексного іспиту з фаху полягає у встановленні відповідного рівня вимогам освітньо-наукової програми, необхідних для присвоєння йому кваліфікації магістра за спеціалізацією освітньою програмою «Медична фізика». Для успішного складання комплексного іспиту з фаху та отримання освітнього ступеня магістра за освітньою програмою «Медична фізика» студенти повинні володіти знаннями в галузі медичної фізики, а також мати навички та здібності до ведення практичної діяльності в цій сфері.

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

Комплексний іспит має передбачати оцінювання основних результатів навчання з медичної фізики. Під час комплексного іспиту перевіряються програмні результати навчання за освітньо-науковою програмою «Медична фізика», зокрема знання з фізики та математики, в обсязі, необхідному для здійснення професійної науково-дослідної та викладацької діяльності; знання з медичної фізики; здатність аналізувати моделі фізичних явищ і процесів, зокрема тих, які відбуваються в людському організмі.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ 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	ВБ 1.1	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 3.1	ВБ 3.2	ВБ 4.1	ВБ 4.2	
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 2														+									+			+		+	+	
ЗК 3			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4		+												+					+				+					+	+	+
ЗК 5	+													+									+					+	+	
ЗК 6		+												+									+					+	+	+
ЗК 7		+												+									+					+	+	+
ЗК 8	+													+									+					+	+	
ЗК 9		+												+									+					+	+	
ЗК 10		+																												+
ЗК 11	+	+												+									+					+	+	
ЗК 12														+									+					+	+	
ФК 1	+													+									+					+	+	+
ФК 2														+									+		+			+	+	+
ФК 3			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+						
ФК 4			+	+				+		+	+		+				+	+												
ФК 5						+			+						+								+				+	+	+	
ФК 6			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+							+						
ФК 7			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+							+						
ФК 8	+																						+			+		+	+	+
ФК 9																									+					

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	ВБ 1.1	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 3.1	ВБ 3.2	ВБ 4.1	ВБ 4.2
ПРН 1.1			+	+	+	+	+						+		+				+	+	+		+	+					
ПРН 1.2																			+							+			
ПРН 1.3																				+	+	+		+					
ПРН 1.4								+	+	+	+					+	+						+						
ПРН 1.5						+			+				+		+								+						
ПРН 1.6			+	+								+				+	+									+			
ПРН 1.7								+	+	+	+					+	+												
ПРН 1.8								+	+	+	+					+	+												
ПРН 2.1			+		+	+	+						+	+	+				+	+	+	+		+	+		+	+	+
ПРН 2.2								+	+	+	+	+				+	+												+
ПРН 2.3				+								+		+				+								+			
ПРН 2.4														+	+							+					+	+	
ПРН 2.5	+														+							+					+	+	
ПРН 3.1	+													+								+					+	+	
ПРН 3.2			+		+		+	+	+	+	+		+			+	+						+						
ПРН 3.3				+								+						+								+			
ПРН 3.4			+			+													+		+			+					+
ПРН 4.1	+	+												+								+					+	+	+
ПРН 4.2	+													+								+					+	+	+