

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

«МЕДИЧНА ФІЗИКА»

Рівень вищої освіти: другий

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

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

Київ 2021 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А. Рецензії (представників академічної спільноти (ВНЗ, національної та галузевої академій наук, тощо)

- 1. Чалого О.В.** – завідувача кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики Національного медичного університету імені О.О.Богомольця і МОЗ України, члена-кореспондента НАПН України, Заслуженого діяча науки і техніки України, доктора фізико-математичних наук, професора.
- 2. Сілкової О.В.** – завідувача кафедри медичної інформатики та медичної і біологічної фізики Української медичної стоматологічної академії, кандидата педагогічних наук, доцента

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 молекуляр ної фізики, професор</p>	<p>Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченк а, 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>Булавин 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>Булавин 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, <u>Ю.Ф.Забашта</u> 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 Дмитренко Оксана Петрівна</p>	<p>Доцент кафедри фізики функціональних матеріалів</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1988, спеціальність «Фізика», викладач</p>	<p>Доцент кафедри фізики функціональних матеріалів, АД 12ДЦ №017113 від 21.06.2007 кандидат фізико-математичних наук, “Структура та оптичні властивості плівок фелеренів при легуванні і опроміненні” ДК №029800 від 8 червня 2005, доктор фізико-математичних наук ДД № 005739 від 1 липня 2016р. «Радіаційно-стимульовані перетворення у вуглецевих наноструктурах та нанокompозитах», доцент кафедри фізики функціональних матеріалів</p>	<p>22</p>	<p>Фахівець в області наноматеріалів на основі вуглецевих наноструктур. Має 144 публікації у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях, 4 патенти, 2 наукові монографії, 18 навчально-методичних публікацій, з них 2 підручника з грифом МОН України, керівництво студентськими науковими роботами. Основні публікації: 1. N.E. Kornienko, N.P. Kulish, S.A. Alekseev, O.P. Dmytrenko, E.L. Pavlenko. Fine band structure of the vibrational spectra of fullerite C60 and enhancement of intermolecular interaction in high-temperature phase. Optics and spectroscopy, 2010, V.109, №5, pp. 742-752. 2. Л.А.Булавін, О.П.Дмитренко, М.П.Куліш Радіаційна фізика. ВПЦ Київський університет, 2009, - 551 с. 3. О.П.Дмитренко, М.П.Куліш, Структура матеріалів. – ВПЦ Київський університет, 2012, - 700с. 4. В.А.Брусенцов, Ю.Є.Грабовський, О.П.Дмитренко, М.П.Куліш, А.І.Момот, О.Л.Оласюк, О.Л.Павленко Електронні процеси в полімерних донор-акцепторних комплексах Полтава: «АСМІ»,2014, 44с. Здійснює керівництво 5 аспірантами.</p>
--	--	---	--	-----------	---

<p>Член проектної групи Момот Андрій Іванович</p>	<p>Доцент кафедри фізики функціональних матеріалів</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2003, спеціальність «Фізика», магістр фізики, викладач</p>	<p>Кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика ДК № 041518 від 14.06.2007, тема дисертації «Вплив самоузгодженого зарядження порошинок на електродинамічні процеси у запорошеній плазмі», доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика ДД № 009776 від 26.02.2020, тема дисертації «Ефективні взаємодії та флуктуації у запорошеній слабоіонізованій плазмі», доцент АД 12ДЦ № 037270 від 17.01.2014,</p>	<p>17</p>	<p>Фахівець в області фізики плазми. Має 35 публікацій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях, 40 тез доповідей на міжнародних конференціях, 4 навчально-методичних публікації, 2 монографії, керівництво студентськими науковими роботами. Основні публікації: 1. Загородній А.Г., Момот А.І. Вступ до кінетичної теорії плазми. – К.: Наукова думка. – 2015. – 445 с. 2. Булавін Л.А., Плевачук Ю.О., Склярчук В.М., Момот А.І. Критичні явища розшарування у монотектичних та евтектичних розплавах металів. – П: «АСМІ». 2010.–336 с. 3. Sobol O.O., Gorbar E.V., Momot A.I., Vilchinskii S.I. Schwinger production of scalar particles during and after inflation from the first principles // Phys. Rev. D – 2020. – Vol.102 – 023506, 22 p. 4. Momot A.I., Zagorodny A.G., Momot O.V. Electron density fluctuations in collisional dusty plasma with variable grain charge // Physical Review E. – 2019. – V.99. – 013206, 8 p. 5. Momot A.I., Zagorodny A.G., Momot O.V. A kinetic description of ion-acoustic waves in collisional dusty plasma: Effects of grain charge fluctuations // Phys. Plasmas. – 2018. – V.25 – 073706, 9 p. 6. Momot A.I. Negative drag force on finite-size charged dust grain in strongly collisional plasma // Physics of Plasmas. – 2017. – V.24. – 103704. 7. Momot A.I., Zagorodny A.G., Orel I.S. Interaction force between two finite-size charged particles in weakly ionized plasma // Physical Review E. – 2017. – V.95. – 013212.</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. Novorun. 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. Novorun. 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>	
--	---	---	--	----------------	---	--

<p>Член проектної групи Павленко Олена Леонідівна</p>	<p>Доцент кафедри фізики функціональних матеріалів</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2007, магістр фізики, викладач</p>	<p>Кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.07 – фізика твердого тіла ДК № 006677 від 17.05.12, тема дисертації "Полімерізація плівок C₆₀ при легуванні металами та опроміненні", вчене звання – доцент кафедри фізики функціональних матеріалів. Доцент кафедри фізики функціональних матеріалів.</p>	<p>9</p>	<p>Основні напрями наукової діяльності: нанокompозити на основі вуглецевих наноструктур та спряжених систем, радіаційна модифікація властивостей. Має 35 публікацій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях, участь у 25 міжнародних конференціях, керівництво студентськими науковими роботами 10 Основні публікації: Статті у наукових фахових виданнях: 1. Тонка структура смуг у коливальних спектрах фулериту C₆₀ / Корнієнко М.Є., Куліш М.П., Алексеєв С.А., Дмитренко О.П., Павленко Е.Л. // Український фізичний журнал. - 2010.- №6.-С. 733-740. 2. Polymerization of C₆₀ Fullerene Films under Doping by Indium Atoms / Pavlenko O.L. , Kulish M.P., Korniyenko M.Ye. [etal.] // Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures. – 2011.- V. 19.- P. 1-5. 3. Shape and Location of Multiple Charge Carriers in Linear π-Electron Systems / O. S. Nychyporenko і Pavlenko O.L. , Kulish M.P., International Journal of Quantum Chemistry, 2014, 114, p.416-428. Профіль у базі Скопус https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56962760300</p>	<p>Стажування в Інституті органічної хімії НАН України 2015 рік, Технологічний університет міста Лодзь, Польща 2016 та 2017 рр., Сертифікат з англійської мови №151 Інституту філології КНУ від 16 червня 2014р.</p>
--	--	---	---	----------	---	--

- 1) При розробці проекту Програми враховані вимоги:
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 "Medical Physics"
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 – 7 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 8 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 дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. 6. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми. 7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Спеціальні компетентності (СК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. 2. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та/або астрономії. 3. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та/або астрономії фахівцям і нефхівцям. 4. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та/або астрономії. 5. 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/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях. 6. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів. 7. Здатність організовувати освітній процес та проводити практичні та лабораторні заняття з фізичних та/або астрономічних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти. 8. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси. 9. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування. 10. Здатність формулювати та аналізувати фундаментальні фізичні принципи і закони за

	<p>якими функціонує людський організм.</p> <p>11.Здатність формулювати та аналізувати фундаментальні фізичні принципи медичних діагностичних і лікувальних технологій.</p> <p>12.Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати чисельні та аналітичні методи для відповідних розрахунків в галузі медичної фізики.</p> <p>13.Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати програмне забезпечення для моделювання фізичних процесів, що відбуваються в людському організмі.</p> <p>14.Здатність планувати та проводити експериментальні дослідження фізичних властивостей медико-біологічних систем.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Проводити експериментальні та/або 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. 3. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та/або астрономії. 4. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності. 5. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів. 6. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та/або астрономії. 7. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та/або астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді. 8. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію. 9. Аналізувати та узагальнювати наукові

	<p>результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та/або астрономії, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отриману інформацію та дані.</p> <p>11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та/або астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.</p> <p>12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту і спостережень.</p> <p>13. 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>14. Розробляти та викладати фізичні та/або астрономічні навчальні дисципліни в 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>15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.</p> <p>16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>17. Розуміти та вміти формулювати та аналізувати фундаментальні фізичні принципи і закони за якими функціонує людський організм.</p> <p>18. Розуміти та вміти формулювати та аналізувати фундаментальні фізичні принципи медичних діагностичних і лікувальних технологій.</p> <p>19. Знати і вміти застосовувати чисельні та аналітичні методи для відповідних розрахунків в галузі медичної фізики.</p> <p>20. Знати і вміти застосовувати програмне забезпечення для моделювання фізичних процесів, що відбуваються в людському організмі.</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	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. 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.
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.	Physics of solutions / Фізика розчинів	3	іспит
ОК 6.	Нейтронна спектроскопія конденсованих середовищ	3	залік

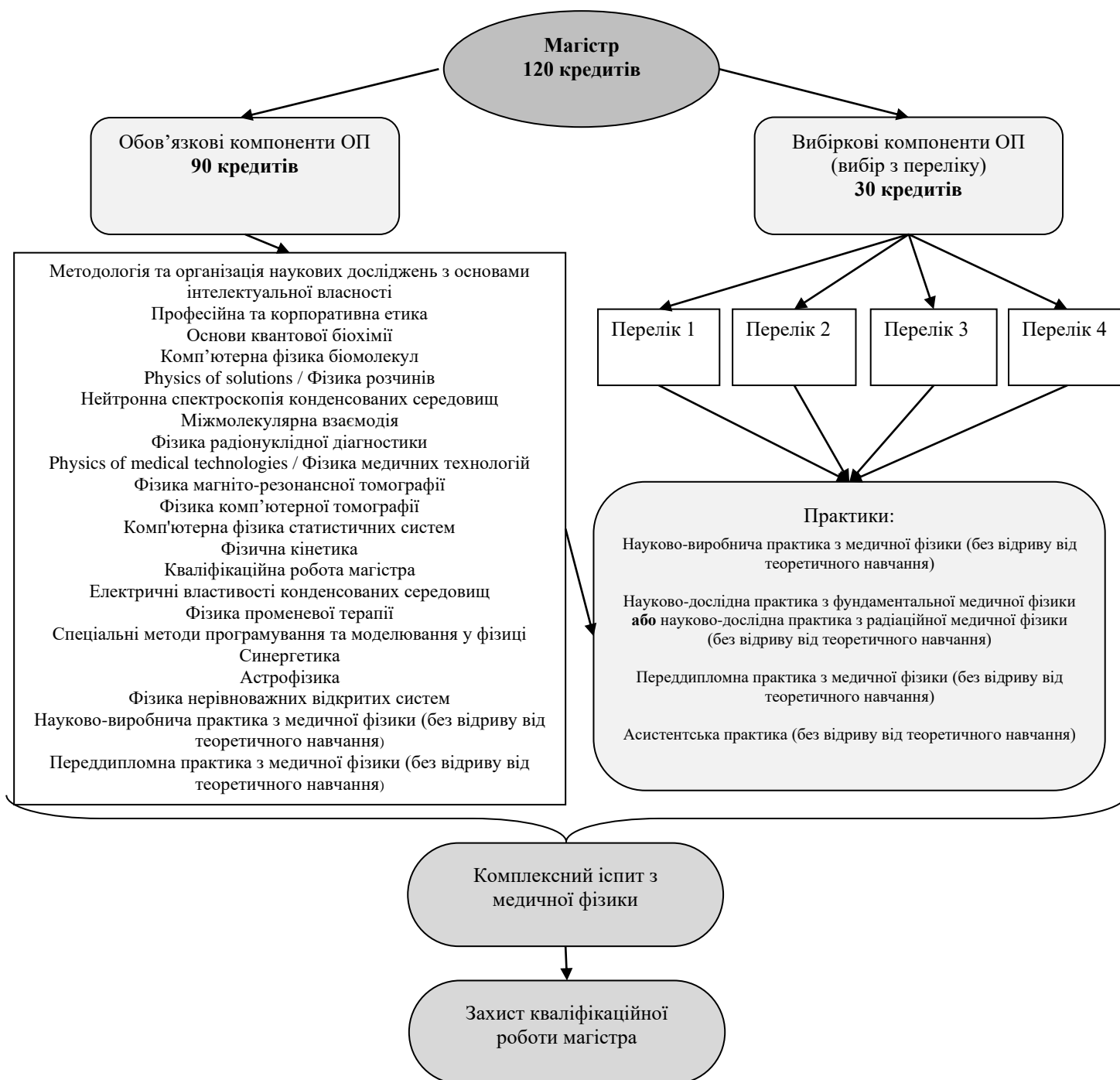
OK 7.	Міжмолекулярна взаємодія	6	іспит
OK 8.	Фізика радіонуклідної діагностики	3	іспит
OK 9.	Physics of medical technologies / Фізика медичних технологій	3	залік
OK10.	Фізика магніто-резонансної томографії	3	іспит
OK11.	Фізика комп'ютерної томографії	3	залік
OK12.	Комп'ютерна фізика статистичних систем	3	залік
OK13.	Фізична кінетика	6	іспит
OK14.	Кваліфікаційна робота магістра	12	захист
OK15.	Електричні властивості конденсованих середовищ	3	іспит
OK16.	Переддипломна практика з медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	6	диференційований залік
OK17.	Фізика променевої терапії	3	залік
OK18.	Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці	6	іспит
OK19.	Синергетика	3	залік
OK20.	Астрофізика	3	іспит
OK21.	Фізика нерівноважних відкритих систем	3	залік
OK22.	Науково-виробнича практика з медичної фізики (без відриву від теоретичного навчання)	3	диференційований залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		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>			
<i>(студент обирає 1 перелік з кожного блоку)</i>			
<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	Фізика ультразвукової діагностики	6	іспит
ВБ.4.2	Спеціальний науковий семінар з фізики	6	залік
Перелік 4.2			
ВБ.4.1	Вибрані розділи фізичної акустики	6	іспит
ВБ.4.2	Науковий семінар за спеціальністю	6	залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		30	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

* 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

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														+		+						+					+				
СК 1				+	+	+					+		+		+				+	+	+			+							
СК 2				+		+	+		+											+	+	+		+							
СК 3									+					+		+	+					+			+		+		+	+	
СК 4					+				+					+		+						+					+		+	+	
СК 5						+						+		+		+	+		+	+	+	+	+	+			+	+			
СК 6	+	+																													
СК 7	+																									+					
СК 8														+		+						+					+		+	+	
СК 9	+	+																													
СК 10			+		+		+		+				+									+									
СК 11								+	+	+							+											+			
СК 12			+	+	+		+				+		+				+	+													
СК 13												+							+								+				
СК 14					+						+		+	+	+							+					+		+		

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 01					+	+			+						+				+	+	+		+	+				+	
ПРН 02											+			+		+						+						+	+
ПРН 03	+	+																											
ПРН 04						+		+			+				+		+												
ПРН 05			+		+		+						+						+	+	+								
ПРН 06				+								+						+								+			
ПРН 07									+							+											+	+	
ПРН 08														+	+						+		+			+	+	+	
ПРН 09																				+			+	+					
ПРН 10									+														+						
ПРН 11				+						+											+		+						
ПРН 12								+			+	+					+									+			
ПРН 13				+														+											
ПРН 14	+																								+				
ПРН 15	+														+														+
ПРН 16														+		+						+					+		
ПРН 17			+		+		+						+								+							+	
ПРН 18							+	+	+	+	+						+										+		
ПРН 19			+	+							+		+			+	+												
ПРН 20												+						+								+			