

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор

_____ Володимир БУГРОВ
“ ____ ” _____ 20 __ р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«Біомедична фізика, інженерія та інформатика»

Рівень вищої освіти: другий
(редакція від “ ____ ” _____ 20 року, затверджена рішенням Вченої ради)

на здобуття освітнього ступеню магістр
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали
галузі знань 10 Природничі науки
форма навчання денна

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від “ ____ ” _____ 20 р.
протокол № _____

Введено в дію наказом ректора
від “ ____ ” _____ 20 р. № _____

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-наукової програми

1. Науково-методична рада: протокол № _____ від « ____ » _____ 20 ____ р.

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної ради _____ А. П. Гожик
(ініціали, прізвище)

2. Науково-методичний центр організації навчального процесу:

(висновок, особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ _____ А. М. Пижик « ____ » _____ 20 ____ р.
(ініціали, прізвище)

3. Сектор моніторингу якості освіти:

(висновок, особливі умови, за наявності)

Керівник сектору _____ Д. В. Щеглюк « ____ » _____ 20 ____ р.

4.1 Вчена рада факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

(найменування факультету/інституту)

Протокол № _____ від « ____ » _____ 20 ____ р.
(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова Вченої ради _____ А. В. Нетреба
(ініціали, прізвище)

4.2 Науково-методична комісія факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

(найменування факультету/інституту)

Протокол № _____ від « ____ » _____ 20 ____ р.
(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова НМК _____ С. П. Радченко
(ініціали, прізвище)

5. Гарант програми, керівник робочої групи

Висоцький Володимир Іванович, завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор

(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, науковий ступінь, вчене звання)

_____ В. І. Висоцький « ____ » _____ 20 ____ р.
(підпис) (ініціали, прізвище)

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А. Рецензії (представників академічної спільноти, ЗВО, національної та галузевих академій наук тощо).

1. Рецензія першого віце-президента професійного об'єднання ГО «Всеукраїнське об'єднання медичних фізиків та інженерів», кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника, експерта МАГАТЕ Людмили Асламової.
2. Рецензія директора Інституту фізики НАН України, доктора фізико-математичних наук, член-кореспондента НАН України Михайла Бондаря.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та / або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник робочої групи – Висоцький Володимир Іванович (гарант програми)	Завідувач кафедри математики та теоретичної радіофізики факультету радіофізики, електроніки та комп’ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, радіофізика і електроніка, радіофізик, інженер-дослідник	Диплом доктора фіз.-мат. наук 01.04.02 – теоретична фізика та 01.04.07 – фізика твердого тіла, тема «Моделі та теорія непорогової та когерентної взаємодії випромінювання та частинок з кристалами» (ДТ №014084) Атестат професора кафедри математики та теоретичної радіофізики (ПР)	51 рік	За останні 5 років – 47 доповідей (в т.ч. 10 – зі студентами) на міжнародних та національних наукових конференціях, 41 стаття (в т.ч. 2 – зі студентами). 1. Vysotskii V. I., Rusov V. D., Zelentsova T. N., Vysotskyy M. V., Smolyar V. P. Correlation Method of 3-D Detection of Distant Sources of Gamma Radiation and Neutrinos by Intensity Interferometry. Nuclear Technology, 2023, 209(5), pp. 716–729. 2. Vysotskii V. I., Vysotskyy M. V. Fundamental prerequisites for realization of the quantum Zeno effect in the microwave and optical ranges. European Physical Journal D, 2022, 76(9), 158. 3. Maksyuta N. V., Vysotskii V. I., Efimenko S. V. Spontaneous Emission during the Channeling of Relativistic	Наукове стажування в Інституті фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, 01 листопада - 30 листопада 2022 року, курс підвищення кваліфікації «Експериментальні методики дослідження поодиноких синапсів», 180 годин, 6 кредитів ECTS, сертифікат № 104/1-476 від 29.12.2022.

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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)
			№000894)		<p>Electrons in Crystals with a Hexagonal Structure. Journal of Surface Investigation, 2022, 16(2), pp. 312–319.</p> <p>4. Kornilova A., Gaydamaka S., Vysotskii V. LENR Transmutation of Stable Sr and K Isotopes in Activated Microbiological Syntrophic Anaerobic Association. Journal of Condensed Matter Nuclear Science, 2022, 36, pp. 109–114.</p> <p>5. Bartalucci S., Vysotskii V. I., Vysotskyy M. V. A Search for Correlated Quantum States in Nuclear Reactions: First Exciting Results From an Experimental Test. Journal of Condensed Matter Nuclear Science, 2022, 36, pp. 130–136.</p> <p>Нагороджений у 2020 році міжнародною медаллю Джуліано Препарата за визначні досягнення в області фізики ядерних процесів при малій енергії. Був науковим керівником 9 бакалаврських, 2 магістерських робіт.</p>	

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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)
Член робочої групи – Нетреба Андрій В'ячеславович	Декан факультету радіофізики, електроніки та комп’ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2000, радіофізика і електроніка, радіофізик, інженер-дослідник	Кандидат фізико-математичних наук, диплом ДК № 027813, 9.02.2005, 01.04.03 - радіофізика, тема дисертації: "Статистичні ефекти та оптимальне кодування у магнітнорезонансній та рентгенівській томографії", доцент по кафедрі математики та теоретичної радіофізики, атестат 12ДЦ № 021513, 23.12.2008.	24	<p>За останні 5 років – 23 наукових публікацій (в т.ч. 15 – зі студентами), зроблено 16 доповідей на конференціях (в т.ч. 12 – зі студентами).</p> <p>1. Netreba, A.V., Komarov, A.O., Kyiashko, Y.O. The multi-component relaxation combination of proton magnetization in biological tissues magnetic resonance investigations. Molecular Crystals and Liquid Crystalsthis, 2020, 699(1), pp. 71–81. 2. Netreba, O. Sudakov, R. Natarov et al., "Exploiting EEG Signals for Eye Motion Tracking," 2020 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTs), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/EWDTs50664.2020.9225144. 3. Netreba, A.V., Naguliak, O.A. & Komarov, A.O. Gradient Magnetic Field Signal Phase-Frequency Coding Modification for Data Regularization in Magnetic Resonance Imaging. Radioelectron.Commun.Syst. 64, 281–</p>	<p>1) наукове стажування в Ягелонському університеті, (м. Krakів, Польща), 24-28 червня 2019 року;</p> <p>2) центр іноземних мов Київському національному університету імені Тараса Шевченка, сертифікат про складання кваліфікаційного екзамену і здобуття мовної компетенції В2 (англійська мова) 2020 рік;</p> <p>3) сертифікат проходження програми</p>

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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>292 (2021). doi. 10.3103/S0735272721060017</p> <p>4. А. В. Нетреба, Р. В. Погорєлов, А. О. Комаров. Відновлення спінових характеристик об'єкта з суміщеними ділянками методами МРТ / Фізіологічний журнал, т. 68 № 3, 2022, с. 18.</p> <p>5. Denis Sliusarenko, Andrii Netreba, Sergiy Radchenko. MRI Denoising Neural Network Architecture Convolution. Proceedings of the The 12th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). September 7-9, 2023 Dortmund, Germany. Vol. 2, 968 – 971.</p> <p>Був керівником 8 магістерських, 9 бакалаврських робіт.</p>	<p>navчання гарантів ОП в Київському національному університету імені Тараса Шевченка 2019 рік.</p> <p>4) наукове стажування в Інституті фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, 01 листопада - 30 листопада 2022 року, курс підвищення кваліфікації «Експериментальні методики дослідження поодиноких синапсів», 180 годин, 6 кредитів ECTS, сертифікат</p>

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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)
						№ 104/1-468 від 29.12.2022.
Член робочої групи – Анісімов Ігор Олексійович	Завідувач кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем факультету радіофізики, електроніки та комп’ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка, професор	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1980, радіофізика і електроніка. радіофізик інженер-дослідник	Доктор фізико-математичних наук (диплом ДД № 001742, 11.04.2001), 01.04.08 – фізика плазми, тема дисертації «Лінійна трансформація хвиль у неоднорідних плазмово-пучкових системах», професор по кафедрі фізичної електроніки (атестат ПР № 002153, 17.04.2003)	42	<p>За останні 5 років – 98 доповідей (в т.ч. 17 – зі студентами) на міжнародних та національних наукових конференціях, 37 статей (в т.ч. 11 – зі студентами).</p> <p>1. Vynnyk O. K. , & Anisimov I. O. (2019). Evolution of the wake wave excited by the sequence of the relativistic electron bunches. Voprosy Atomnoj Nauki i Tekhniki, (4-122), 55-58.</p> <p>2. Mykhailenko B. R. , & Anisimov I. O. (2020). Transillumination of the dense plasma barrier by the strong beam of electromagnetic waves: computer simulation. Voprosy Atomnoj Nauki i Tekhniki, (6-130), 64-68.</p> <p>3. Vynnyk O. K. , & Anisimov I. O. (2020). Picopic: 2. 5-d particle-in-cell code, optimized for simulation of beam-plasma interactions. Problems of Atomic Science and Technology,</p>	

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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>130(6), pp. 59–63.</p> <p>4. Vynnyk O. K. , & Anisimov I. O. (2021). Dynamics of plasma excited by the periodic sequence of relativistic electron bunches. <i>Voprosy Atomnoj Nauki i Tekhniki</i>, (1-131), 46-49.</p> <p>5. Mykhailenko B. R. , & Anisimov I. O. (2021). Modes of transillumination of the dense plasma layer via electromagnetic beam. <i>Voprosy Atomnoj Nauki i Tekhniki</i>, (4-134), 3-5.</p> <p>Під його керівництвом захищено 1 докторська та 6 кандидатських дисертацій.</p> <p>Був науковим керівником 6 бакалаврських, 8 магістерських робіт.</p> <p>Відзнака Вченої ради КНУ (2020).</p>	
Член робочої групи – Радченко Сергій Петрович	Завідувач кафедри медичної радіофізики факультету радіофізики,	Київський університет ім. Тараса Шевченка, 1993, радіофізика і електроніка,	Кандидат фізико-математичних наук (диплом ДК № 018959, 21.05.2003),	29	<p>За останні 5 років – 21 доповідь (в т.ч. 14 – зі студентами) на міжнародних та національних наукових конференціях, 5 статей (в т.ч. 5 – зі студентами).</p> <p>1. Danyk, S. Radchenko, A. Netreba</p>	Наукове стажування на базі Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, 01

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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)
електроніки та комп'ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка	інженер-дослідник	01.04.03 - радіофізика, Тема дисертації: «Статистичне оцінювання та оптимальна реконструкція в ультразвуковій та магніто-резонансній інтроскопії» Доцент по кафедрі медичної радіофізики, (атестат 02ДЦ № 012687, 15.06.2006).			and O. Sudakov, "Using Clustering Analysis for Determination of Scattering Kernels in X-ray Imaging," 2019 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Metz, France, 2019, pp. 211-215, doi: 10.1109/IDAACS.2019.8924353. 2. O. Lefterov, S. Radchenko, Y. Suleimanov et al., "Processing Technique of Weighted Data to Improve Assessment of Latent Information," 2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, 2019, pp. 51-55, doi: 10.1109/ATIT49449.2019.9030511. 3. R. Kovtun, S. Radchenko, P. Langendörfer et al., "Exploiting EEG Signals for Eye Motion Tracking," 2020 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTs), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-5, doi:	листопада - 30 листопада 2022 року, курс підвищення кваліфікації «Статистичні методи прогнозування епілептичних нападів», 180 годин, 6 кредитів ECTS, сертифікат № 104/1-466 від 29.12.2022.

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документами 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>10.1109/EWDTTS50664.2020.9225144.</p> <p>4. Д. О. Кутіщев, С. П. Радченко. Аналіз сигналів ЕЕГ для розпізнавання рухової активності кінцівок пацієнта. / Фізіологічний журнал, т. 68 № 3, 2022, с. 59.</p> <p>5. Mariya Smahina, Andrii Netreba, Sergiy Radchenko. Detector Plane Data Analysis of Scattered X-rays Distribution: Theoretical Study vs Simulation Result. Proceedings of the The 12th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). September 7-9, 2023 Dortmund, Germany. Vol. 2, 963 – 967.</p> <p>Був науковим керівником 21 бакалаврських, 9 магістерських робіт.</p>	

При розробці редакції програми враховані положення проекту стандарту вищої освіти за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» для другого (магістерського) рівня вищої освіти та результати акредитаційної експертизи освітньої програми (рішення НА від 30.05.2023, протокол № 9).

1. Профіль освітньої програми «Біомедична фізика, інженерія та інформатика» Рівня вищої освіти: магістр зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

1. Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти назва кваліфікації	Магістр прикладної фізики та наноматеріалів Молодший науковий співробітник Інженер-дослідник
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська / Ukrainian
Обсяг освітньої програми	120 кредитів ECTS (1 рік 8 місяців, 4 семестри)
Тип програми	Освітньо-наукова
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Radio Physics, Electronics and Computer Systems
Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільногодипломування)	–
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ- партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільногодипломування)	–
Наявність акредитації	Сертифікат № 4608 від 02.06.2023 (строк дії до 01.07.2028, рішення НА від 30.05.2023, протокол № 9)
Цикл/рівень програми	НРК України – 7 FQ-EHEA – Second cycle EQF-LLL – Level 7
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постій- ного розміщення опису освітньої програми	http://www.rex.knu.ua
2. Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Підготовка фахівців з прикладної фізики і фізики наноматеріалів, здатних застосовуючи фізичні, математичні та комп’ютерні технології вирішувати: – складні науково-дослідні, інженерно-технічні та інноваційні задачі в галузі медичної фізики, біофізики; – практичні проблеми професійної діяльності медичних фізиків; – питання розробки фізичних основ, впровадження на їх основі та забезпечення новітніх технологій для діагностики та лікування; – питання забезпечення та ефективної експлуатації

	сучасного медичного обладнання, діагностичної техніки, біомедичної аналітичної та метрологічної апаратури, здійснення експертної оцінки якості та безпеки їх використання.
3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали Спеціалізовані вибіркові блоки: «Біомедична фізика та інформатика»; «Медичні пристрої та технології».
Орієнтація освітньої програми	Наукова, прикладна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Надання знань та практичних навичок за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали», а саме у галузі медичної фізики, біофізики, нанофізики, інформаційних та комп’ютерних технологій, необхідних для успішного використання існуючих та розробки нових фізичних та радіофізичних методик розв’язання прикладних задач із врахуванням особливостей живих біомедичних об’єктів дослідження. Ключові слова: медична фізика, радіофізика, інтроскопія, комп’ютерне моделювання, інформаційні технології, радіаційна медицина, біонанотехнології, біомедична інженерія.
Особливості програми	Посedнання класичної теоретичної і практичної підготовки в галузі прикладної фізики, радіофізики, математики, електроніки та інформаційних технологій із знаннями біофізичних особливостей живих об’єктів та медикотехнологічних обмежень досліджень таких об’єктів з метою підготовки фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження живих об’єктів та систем для розв’язання актуальних прикладних та фундаментальних біомедичних проблем взаємодії електромагнітного випромінювання з речовою різною природи, фізичних і технологічних задач діагностики та лікування із використанням досягнень електроніки, розроблених методів неруйнівного зондування та вимірювання, сучасних інформаційних технологій.
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування в провідних світових та українських наукових, освітянських установах і технологічних компаніях різного профілю, робота яких спрямована на розв’язання актуальних прикладних та фундаментальних задач дослідження живих об’єктів та систем (науково-дослідні та лікувально-діагностичні установи МОЗ та АМН України, медичні ІТ компанії, промислові виробництва в галузях медичної електроніки, телекомунікацій тощо) на наукових, інженерних, викладацьких, керуючих та менеджерних посадах.
Подальше навчання	Мають право на здобуття ступеня доктор філософії за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Викладання здійснюється у формі лекцій, практичних,

	семінарських та лабораторних занять. Частина матеріалу виноситься для самостійного опрацювання студентами. Невід'ємними складовими навчання є проходження передбачених навчальним планом практик, виконання наукового дослідження, підготовка та публічний захист магістерської роботи.
Оцінювання	Письмові та усні іспити, заліки, диференційовані заліки, захисти практик, проходження підсумкової атестації.
	6. Програмні компетентності
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно формулювати і розв'язувати загальні і спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, медичної фізики, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики, інженерії та комп'ютерних технологій.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою у професійній діяльності та для самоосвіти і саморозвитку.</p> <p>ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК11. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК12. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК13. Здатність працювати автономно.</p> <p>ЗК14. Навики здійснення безпечної діяльності.</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>ФК1. Здатність брати участь у складанні запитів на виконання наукових та науково-технічних проектів, в тому числі і міжнародних.</p> <p>ФК2. Здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень.</p> <p>ФК3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів.</p> <p>ФК4. Здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження.</p> <p>ФК5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристройів для проведення експерименту.</p> <p>ФК6. Здатність брати участь у обробленні та оформленні результатів експерименту.</p> <p>ФК7. Здатність брати участь в роботі колективів виконавців, у тому числі у міждисциплінарних проектах.</p>

	<p>ФК8. Здатність брати участь у формуванні запитів щодо матеріально-технічного забезпечення досліджень.</p> <p>ФК9. Здатність до постійного поглиблення знань в галузі прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</p> <p>ФК10. Здатність розуміти і використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу станів та властивостей фізичних систем.</p> <p>ФК11. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання для опису фізичних об'єктів, пристрій та процесів.</p> <p>ФК12. Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів.</p> <p>ФК13. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок.</p> <p>ФК14. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності.</p> <p>ФК15. Здатність відслідковувати та аналізувати перспективність напрямів розвитку медичної фізики, здобувати додаткові компетентності для підвищення власної конкурентноздатності на ринку праці в галузі біомедичних наукових досліджень і в галузі сучасних прикладних задач медичної фізики.</p>
--	---

7. Програмні результати навчання

Програмні результати навчання (ПРН)	<p>Знання</p> <p>ПРН 1. Знання на професійному рівні галузі сучасної прикладної фізики і фізики наноматеріалів.</p> <p>ПРН 2. Розуміння основ та принципів технологій, теоретичних та експериментальних методів дослідження властивостей речовин і матеріалів.</p> <p>ПРН 3. Знання сучасних обчислювальних та інформаційних технологій.</p> <p>ПРН 4. Знання іноземної мови на професійному рівні.</p> <p>ПРН 5. Знання етичних та соціально-економічних основ сучасного суспільства.</p> <p>Вміння</p> <p>ПРН 6. Знаходити і аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій.</p> <p>ПРН 7. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і побудови наукових технологій.</p> <p>ПРН 8. Знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем при виконанні завдань науково-технічних проектів.</p> <p>ПРН 9. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем.</p> <p>ПРН 10. Оцінювати важливість матеріалів для досягнення цілей наукового дослідження в галузі прикладної фізики.</p> <p>ПРН 11. Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини,</p>
--	--

	<p>технологій.</p> <p>ПРН 12. Інтерпретувати науково-технічну інформацію.</p> <p>ПРН 13. Представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі.</p> <p>ПРН 14. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами.</p> <p>ПРН 15. Розробляти та формулювати свої професійні результати як висновки та аргументовано представляти їх для фахової та нефахової аудиторії.</p> <p>ПРН 16. Обирати моделі та методи моделювання явища та процесів в динамічних системах, зокрема в біомедичних об'єктах, аналізувати отримані результати, робити висновки та застосовувати їх як для досягнення цілей дослідження біологічних об'єктів, так і для задач створення новітніх пристрій (ефективної безпечної експлуатації існуючих пристрій) медичної діагностики та терапії.</p> <p>Автономність та відповідальність</p> <p>ПРН 17. Організовувати результативну роботу індивідуально і як член команди.</p> <p>ПРН 18. Об'єктивно самооцінювати отримані результати та забезпечувати їх надійність, відповідати за достовірність результатів досліджень та дотримуватися принципів академічної добросередньоти.</p> <p>Інтегральна компетентність</p> <p>ПРН 19. Розв'язувати складні наукові, дослідницькі та інженерно-технічні задачі в області прикладної фізики та фізики наноматеріалів, медичної фізики, які вимагають поглиблених знань у галузі фізики, математики, інформаційних технологій.</p>
--	---

8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Складається із науково-педагогічних працівників кафедри медичної радіофізики та кафедри математики та теоретичної радіофізики. Для викладання окремих дисциплін застосовуються науково-педагогічні працівники кафедр електрофізики, радіотехніки та радіоелектронних систем, квантової радіофізики та наноелектроніки та профільних кафедр навчально-наукових інститутів права, філології, біології та медицини, і географічного, економічного, філософського та історичного факультетів. Для проведення практики та магістерського дослідження запрошуються наукові співробітники профільних інститутів НАН України.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Обладнання навчальних лабораторій кафедр медичної радіофізики, математики та теоретичної радіофізики, електрофізики, радіотехніки та радіоелектронних систем, медичної радіофізики, квантової радіофізики та наноелектроніки, науково-дослідні установки та вимірювальне обладнання наукових лабораторій факультету, НДС «Лазерний зв'язок», НДС «Теорії та моделювання плазмових процесів», спеціалізовані мультимедійні аудиторії.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного	Комп'ютерні класи факультету, лабораторні стенди навчальної лабораторії мікропроцесорних систем, доступ до інформаційної мережі університету, зокрема до електронних методичних матеріалів факультету (методичні матеріали до

забезпечення	проведення семінарських, лабораторних та практичних занять), до електронної бази видань бібліотеки університету, до підписки періодичних наукових видань в галузі природничих наук, корпоративні інформаційні ресурси та хмарні сервіси університету на основі платформи Google.
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	
Міжнародна кредитна мобільність	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних підставах за висновком приймальної комісії університету щодо відповідності раніше здобутого освітнього рівня бакалавра.

2. Перелік компонентів освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність.

2.1 Перелік компонентів ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові компоненти			
OK.01	Англійська мова для академічних задач	6	іспит
OK.02	Асистентська практика	4	диференційований залік
OK.03	Біоенергетика	3	іспит
OK.04	Взаємодія випромінювання з біологічними структурами	4	іспит
OK.05	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3	залік
OK.06	Основи патфізіології людини	3	іспит
OK.07	Професійна та корпоративна етика	3	залік
OK.08	Телемедицина та медична інформатика	4	іспит
OK.09	Українська мова для академічних задач	3	залік
OK.10	Математичні методи обробки діагностичних даних	3	залік
OK.11	Радіаційна медицина та біонанотехнології	3	залік
OK.12	Науково-виробнича практика	9	диференційований залік
OK.13	Паралельні обчислення	4	залік
OK.14	Патентування наукових розробок	3	іспит
OK.15	Сучасні комп'ютерні технології у медицині	4	залік
OK.16	Дипломна робота магістра	22	захист
OK.17	Іспит з медичної фізики	0	іспит
OK.18	Семінар з медичної фізики	3	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів			84
Вибіркові компоненти¹			
BK	Вибір блоку 1 або 2		
BK.1	Блок 1 «Біомедична фізика та інформатика»		
BK.1.01	Комп'ютерне моделювання у біофізиці та медицині	4	іспит
BK.1.02	Лабораторія з медичної фізики	4	залік
BK.1.03	Медична електроніка	5	іспит
BK.1.04	Медичні матеріали і технології	11	залік
BK.1.05	Фізика біомолекул	3	іспит
Загальний обсяг компонентів блоку 1			27

¹ 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 вибіркових частин навчальних планів інших спеціальностей того самого рівня, а за умови погодження із деканом факультету / директором інституту – з програм іншого рівня.

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
BK.2	Блок 2 «Медичні пристрой та технології»		
BK.2.01	Імітаційне моделювання медичних приладів та систем	4	іспит
BK.2.02	Комп'ютерна розробка лікарських препаратів	3	іспит
BK.2.03	Медичне приладобудування	11	залік
BK.2.04	Медичні прилади	5	іспит
BK.2.05	Технології лікувальних та діагностичних систем	4	залік
Загальний обсяг компонентів блоку 2		27	
Компоненти вільного вибору (вибір сумарно 9 кредитів)			
PK	Рекомендовані компоненти (вибір із пари)		
PK.1	Рекомендовані компоненти фахового вибору 1		
PK.1.01	Додаткові розділи біофізики	3	залік
PK.1.02	Фізика конденсованого середовища	3	залік
PK.2	Рекомендовані компоненти фахового вибору 2		
PK.2.01	Фізика екосфери	3	іспит
PK.2.02	Фізика живих систем і біофізика	3	іспит
PK.3	Рекомендовані компоненти фахового вибору 3		
PK.3.01	Синергетика	3	іспит
PK.3.02	Біомедична інженерія	3	іспит
Загальний обсяг компонентів вільного вибору		9	
Загальний обсяг вибіркових компонентів		36	
Загальний обсяг компонентів освітньої програми		120	

2.2 Структурно-логічна схема ОП

Обов'язкові компоненти (84 кредити)

Блок біомедичної інженерії та фізики
ОК.03, ОК.04, ОК.06, ОК.10, ОК.11

Блок ділового мовлення за професійним спрямуванням
ОК.01, ОК.09, ОК.18

Блок соціально-економічного та історико-культурного спрямування
ОК.05, ОК.07, ОК.14

Блок інформаційних та комп'ютерних технологій
ОК.08, ОК.13, ОК.15

Вибіркові компоненти (36 кредити)

Рекомендовані компоненти (вибір із пари 9 кредитів).

PK.1.01, PK.1.02; PK.2.01, PK.2.02; PK.3.01, PK.3.02

Компоненти обов'язкових та вибіркових частин навчальних планів університету інших спеціальностей (9 кредитів).

Вибір блоку (27 кредитів)

вибір

Блок 1
«Біомедична фізика та інформатика»

BK.1.01, BK.1.02, BK.1.03,
BK.1.04, BK.1.05

Блок 2
«Медичні пристрої та технології»

BK.2.01, BK.2.02, BK.2.03,
BK.2.04, BK.2.05

Компоненти обов'язкових та вибіркових частин навчальних планів університету інших спеціальностей (27 кредитів).

Практика ОК.02, ОК.12; підсумкова атестація ОК.16, ОК.17

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти.

Підсумкова атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі комплексного (атестаційного) іспиту з прикладної фізики та наноматеріалів та публічного захисту дипломної роботи магістра.

1. Комплексний іспит за спеціальністю “Прикладна фізика та наноматеріали” проводиться письмово і передбачає оцінювання результатів навчання ПРН-1 – 4.

2. Захист дипломної роботи магістра проводиться публічно на засіданні ЕК по захисту випускних кваліфікаційних робіт магістра. Дипломна робота магістра має бути оформлена відповідно до встановлених чинним законодавством вимог, зокрема ДСТУ 3008:2015, містити оглядову та оригінальну частини і відображати результати самостійного дослідження, спрямованого на розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми прикладної фізики із застосуванням аналітичних, експериментальних методів досліджень або комп'ютерного моделювання. Робота допускається до захисту при наявності рецензії, відгуку наукового керівника та висновку кафедри, які містять відповідно оцінки рецензента, керівника та попереднього захисту, і висновку про відсутність академічного plagiatu у вигляді звіту подібності та експертного рішення керівника роботи. В процесі виконання, рецензування та захисту кваліфікаційної роботи оцінюються результати навчання ПРН-3 – 18.

3. Випускникам, що успішно пройшли підсумкову атестацію, присвоюється академічна кваліфікація «Магістр прикладної фізики та наноматеріалів».

4. Професійна кваліфікація «Інженер-дослідник» присвоюється окремим рішенням ЕК на підставі:

1) успішного оволодіння дисциплін вибору студента блоку 1 «Біомедична фізика та інформатика» або блоку 2 «Медичні пристрой та технології», що складаються з професійно орієнтованих дисциплін, з оцінками не нижче 70 балів;

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

3) проходження підсумкової атестації з оцінками не нижче 75 балів.

5. Додаткова професійна кваліфікація «Молодший науковий співробітник» присвоюється окремим рішенням ЕК на підставі:

1) успішного оволодіння блоку обов'язкових дисциплін з оцінками не нижче 67 балів;

2) успішного оволодіння дисциплін вибору студента блоку 1 «Біомедична фізика та інформатика» або блоку 2 «Медичні пристрой та технології», що складаються з професійно орієнтованих дисциплін, з оцінками не нижче 70 балів;

3) проходження всіх практик, передбачених навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів;

4) проходження підсумкової атестації з оцінками не нижче 75 балів.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.

Лист 1

	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 18
ЗК 1			+		+									+	+	+	+
ЗК 2		+												+			
ЗК 3			+		+										+		
ЗК 4	+	+		+				+	+	+	+	+		+			+
ЗК 5	+	+		+		+	+						+	+		+	+
ЗК 6			+				+							+			+
ЗК 7				+													
ЗК 8																	+
ЗК 9				+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 10		+		+		+		+									
ЗК 11		+			+						+						
ЗК 12			+							+		+		+			+
ЗК 13												+					
ЗК 14				+	+												
ФК 1					+							+		+			
ФК 2												+		+		+	
ФК 3	+							+	+	+			+				
ФК 4	+	+	+		+												
ФК 5		+															
ФК 6																	
ФК 7				+		+		+	+	+	+	+	+				
ФК 8					+												+
ФК 9														+	+	+	+
ФК 10					+		+										
ФК 11						+		+									
ФК 12						+											
ФК 13	+								+	+	+		+				
ФК 14	+	+	+		+				+				+		+	+	+
ФК 15			+	+				+			+			+	+	+	+

Лист 2

	Блок 1					Блок 2				
	BK.1.1	BK.1.2	BK.1.3	BK.1.4	BK.1.5	BK.2.1	BK.2.2	BK.2.3	BK.2.4	BK.2.5
3K1	+				+		+			
3K2				+					+	
3K3		+				+				
3K4					+			+		
3K5							+		+	
3K6										
3K7	+					+				
3K8			+				+			+
3K9										+
3K10								+		+
3K11						+				
3K12			+			+				
3K13					+		+		+	
3K14		+				+				
ФК1			+							
ФК2										
ФК3						+		+	+	
ФК4			+				+			
ФК5								+		+
ФК6										
ФК7			+		+		+			
ФК8						+				
ФК9	+									+
ФК10							+			
ФК11		+					+			
ФК12				+		+			+	
ФК13					+				+	
ФК14	+									
ФК15			+		+			+		+

Лист 3

	PK.1		PK.2		PK.3	
	01	02	01	02	01	02
3K1	+					+
3K2				+		
3K3		+				
3K4						+
3K5						
3K6						
3K7	+					
3K8			+			
3K9						
3K10						
3K11						
3K12			+			
3K13						+
3K14		+				
ФК1				+		
ФК2						
ФК3						
ФК4			+			
ФК5						
ФК6						
ФК7			+			+
ФК8						
ФК9	+					
ФК10						
ФК11		+				
ФК12				+		
ФК13						+
ФК14	+					
ФК15	+		+	+	+	+

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

Лист 1

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10	OK 11	OK 12	OK 13	OK 14	OK 15	OK 16	OK 18
ПРН 1			+	+							+						+
ПРН 2			+	+		+		+		+	+				+		
ПРН 3									+	+			+		+		
ПРН 4	+											+				+	
ПРН 5	+	+			+		+		+					+			
ПРН 6	+	+						+	+			+		+		+	+
ПРН 7										+		+	+			+	
ПРН 8								+				+			+	+	
ПРН 9									+	+		+				+	+
ПРН 10				+							+	+					+
ПРН 11			+	+		+				+	+	+					+
ПРН 12			+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13		+					+		+			+		+			+
ПРН 14	+	+			+		+		+								+
ПРН 15	+								+			+		+			+
ПРН 16			+	+		+				+	+					+	
ПРН 17		+											+	+	+		+
ПРН 18													+		+		+
ПРН 19			+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

Лист 2

	Блок 1					Блок 2				
	BK.1.1	BK.1.2	BK.1.3	BK.1.4	BK.1.5	BK.2.1	BK.2.2	BK.2.3	BK.2.4	BK.2.5
ПРН 1				+					+	
ПРН 2	+	+			+	+	+			+
ПРН 3	+			+	+	+	+	+		
ПРН 4										
ПРН 5										
ПРН 6										
ПРН 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 8		+								+
ПРН 9	+					+				
ПРН 10	+	+		+		+		+		+
ПРН 11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 12										
ПРН 13		+								+
ПРН 14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 15		+								+
ПРН 16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 17	+	+			+	+	+			+
ПРН 18	+	+			+	+	+			+
ПРН 19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Лист 3

	PK.1		PK.2		PK.3	
	01	02	01	02	01	02
ПРН 1	+	+	+	+		
ПРН 2	+	+	+	+	+	+
ПРН 3						
ПРН 4						
ПРН 5						
ПРН 6	+	+	+	+	+	+
ПРН 7					+	+
ПРН 8	+	+	+	+	+	+
ПРН 9						
ПРН 10	+	+	+	+	+	+
ПРН 11						
ПРН 12						
ПРН 13						
ПРН 14						
ПРН 15						
ПРН 16	+	+	+	+	+	+
ПРН 17						
ПРН 18						
ПРН 19	+	+	+	+	+	+

Гарант програми

Володимир ВИСОЦЬКИЙ

« ____ » _____ 2023 року