National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

APPROVED
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(minutes of meeting №_5__ of _05/13____2024)
Chairman of the Academic Council
Mykhailo ILCHENKO

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №_5__ від __13.05___2024_р.)
Голова Вченої ради
_____ Михайло ІЛЬЧЕНКО

ФІЗИКА

(PHYSICS)

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА/
EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME

Третій (освітньо-науковий)
рівень вищої освіти
Спеціальність: 104 Фізика та астрономія
Галузь знань: 10 Природничі науки
Кваліфікація: Доктор філософії з фізики та астрономії

The third (educational scientific)
level of higher education
Speciality: 104 – Physics and astronomy
Knowledge branch: 10 – Natural sciences
Qualification: Doctor of Philosophy in Physics and Astronomy

ЄДЕБО ID 46341

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора № _____ від ____20__ р.

Enacted since 2024/2025 academic year
by rector's order No._____ of _____20__

Київ/Kyiv
2024

У разі наявності в описі освітньої програми будь-яких розбіжностей перевагу має текст українською мовою /
In case of any differences in interpretation of the information in the educational programme, the Ukrainian text shall prevail

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

Керівник групи/Team leader:

Решетняк Сергій Олександрович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики/ Reshetniak Serhii Oleksandrovych, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of General Physics.

Члени групи/Team members:

Савченко Дарія Вікторівна, доктор фізико-математичних наук, в.о. завідувача кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів/ Savchenko Dariya Viktorivna, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Acting Head of the Department of General Physics and Modelling of Physical Processes

Калита Віктор Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної фізики/ Kalyta Viktor Mykhailovych, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Department of General Physics

Джежеря Юрій Іванович, доктор фізико-математичних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту магнетизму НАН та МОН України/ Dzhezherya Yurii Ivanovych, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Deputy Director of the Institute of Magnetism NAS of Ukraine and MES of Ukraine

Гусєва Юлія Ігорівна, доктор філософії з фізики та астрономії, старший викладач кафедри загальної фізики / Gusieva Yuliia Ihorivna, Doctor of Philosophy in Physics and Astronomy, Senior Lecturer at the Department of General Physics.

Голяткіна Марина Олексіївна, аспірант/ Holiatkina Maryna Oleksiyivna, post-graduate student.

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 104 Фізика та астрономія (протокол № _3_ від «_29__» __04____ 2024___ р.)/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 104 Physics and Astronomy (minutes of meeting №_3__ of __04/29/2024)

Голова НМКУ-104/Chairman of the SMCU-104

_____ Сергій РЕШЕТНЯК/Serhii RESHETNIAK

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №___ від _____ р.)/ The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of meeting №___ of _____20___)

Голова Методичної ради/Chairman of the Methodological Council

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО/Anatoliy MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

1. Постанову Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 року № 502 «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів» / The Higher Education Standard for the specialty 104 Physics and Astronomy for PhDs has been put into effect (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of May 19, 2023, № 502).
2. Наказ №НОД/21/24 від 15.01.2024 "Про затвердження в новій редакції положень про підготовку здобувачів наукових ступенів КПІ ім. Ігоря Сікорського" / Order No. NOD/21/24 of 01/15/2024 "On the approval of the new version of the regulations on the preparation of scientific degree holders of Igor Sikorsky KPI".
3. Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік» №НОД/263/24 від 08.04.2024. / Order of KPI named after Igor Sikorsky "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year" No. NOD/263/24 of 04/08/2024.

Еволюція ОП/Evolution of the EP:

Освітню програму створено у 2016 р. Програма оновлювалася в 2018, 2020, 2022 та 2023 роках. У 2024 р в освітню програму внесено такі зміни:/ The educational program was created in 2016. The program was updated in 2018, 2020, 2022 and 2023. In 2024, the following changes were made to the educational program:

1. Оптимізовано кількість і зміст нормативних фахових дисциплін у відповідності до вимог наказу КПІ ім. Ігоря Сікорського «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік» №НОД/263/24 від 08.04.2024. / The number and content of normative professional disciplines have been optimized in accordance with the requirements of the order of the KPI named after Igor Sikorsky "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year" No. NOD/263/24 dated 04/08/2024.

2. Посилено вимоги щодо наукової складової у відповідності до наказу №НОД/21/24 від 15.01.2024 "Про затвердження в новій редакції положень про підготовку здобувачів наукових ступенів КПІ ім. Ігоря Сікорського". / The requirements for the scientific component have been strengthened in accordance with the order No. NOD/21/24 dated 15.01.2024 "On the approval of the new version of the provisions on the preparation of scientific degree holders of Igor Sikorskyi KPI"

3. Змінено склад проєктної групи. / The composition of the project team has been changed.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 – Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/ Full name of HE institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Фізико-математичний факультет	National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Faculty of Physics and Mathematics
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/ Higher education degree and qualification title	Ступінь ВО – доктор філософії Освітня кваліфікація – доктор філософії з фізики та астрономії	Degree – Doctor of Philosophy Qualification – Doctor of Philosophy in Physics and Astronomy
Офіційна назва ОП/ Educational programme official title	Фізика	Physics
Тип диплому та обсяг ОП/ Diploma type and EP scope	Диплом доктора філософії, освітня складова 60 кредитів ЄКТС, термін підготовки 4 роки. Наукова складова передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації.	Doctor of Philosophy diploma, educational component 60 ECTS credits, term of study is 4 years. Scientific component: provides for its own research and design of its results in the form of a dissertation.
Інформація про акредитацію / Accreditation information of EP	Сертифікат про акредитацію освітньої програми 3503, дійсний до 01.07.2027	Certificate of accreditation of educational program 3503, valid until 01.07.2027
Цикл, рівень ВО/ Education cycle, level of HE	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень	National Qualifications Framework of Ukraine – 8 level QF-EHEA – third cycle EQF-LLL – 8 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня магістра	Availability of a master's degree
Форма здобуття освіти/ Forms of Education	Денна	Full-time
Мова(и) викладання/ Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/, http://fmf.kpi.ua/, http://zfftt.kpi.ua, https://kzf.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»	https://osvita.kpi.ua/, http://fmf.kpi.ua/, http://zfftt.kpi.ua, https://kzf.kpi.ua/ section "Educational programs"
2 – Мета освітньої програми/Educational programme purpose		
Підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців з фізики, які мають теоретичні знання, уміння, навички та компетентності, достатні для продукування нових ідей, розв’язання комплексних проблем науково-дослідницької та/або розробницької, та/або інноваційної діяльності у сфері фізики, застосовують методологію наукової та педагогічної діяльності, здатні ініціювати і здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну,	Training of highly qualified competitive physics specialists integrated into the European and world scientific and educational space, who have theoretical knowledge, skills, abilities and competencies sufficient to produce new ideas, solve complex problems in the field of professional and/or research and innovation activity in the field of physics, possessing the methodology of scientific and pedagogical activity, are able to initiate and carry out their own research, the results of which have scientific novelty, theoretical and practical significance, while ensuring: – fundamentalization of training according to the physical and technical model, which provides for the	

теоретичне та практичне значення, забезпечуючи при цьому: – фундаменталізацію підготовки фахівців за фізико-технічною моделлю, яка передбачає синтез глибоких загальнонаукових, природничих знань та інженерного мистецтва; – адаптацію фахівців для роботи на глобальних ринках освіти, науки та інновацій.	synthesis of deep general scientific, natural knowledge and engineering art; – adaptation of specialists to work in the global markets of education, science and innovation.
3 – Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
Об'єкти дослідження: будова та властивості матерії на всіх структурних рівнях організації від елементарних частинок до Всесвіту, а також процеси та закономірності, які описують різні форми існування, руху та перетворень матерії. *Цілі навчання:* набуття здатності здійснювати фундаментальні та/або прикладні наукові дослідження з метою продукування нових знань в галузі фізики та/або астрономії, та застосовувати нові знання для розробок та інновацій у різних сферах науки й техніки; здійснювати науково-педагогічну діяльність з фізики та/або астрономії. *Теоретичний зміст предметної області:* Основні поняття, принципи, концепції і методи фізики та астрономії. *Методи, методики та технології:* методи фізичних та/або астрономічних досліджень, математичні методи теоретичної фізики та астрономії, методи фізичного і математичного моделювання фізичних систем і процесів, методи комп'ютерного експерименту, методи статистичної обробки результатів експерименту та аналізу даних. *Інструменти та обладнання:* Наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань (за необхідності), обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.	*Object:* physical and astronomical objects and processes at all structural levels of the matter organization, starting from elementary particles and up to the entire Universe; the most general laws that describe properties, various forms of motion and structure of matter and build new scientific knowledge. *Learning objectives:* training of specialists capable of carrying out scientific research and solving complex problems in physics and/or astronomy, as well as their applications in various fields of science and engineering. *Theoretical content of the subject area:* Basic concepts, principles and methods of physics and astronomy. *Methods, techniques and technologies:* methods of experimental physical and astronomical research, mathematical methods of theoretical physics and astronomy, methods of physical and mathematical modeling of physical systems and processes, methods of computer experiment, methods of statistical processing of experimental results and data analysis. *Tools and equipment:* Scientific instruments for physical and astronomical research and measurements, computers, specialized software.
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітньо-наукова	Educational and scientific
Основний фокус ОП/Main focus	
Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогоднішнього стану розвитку фізики, орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: комп'ютерне моделювання фізичних процесів, теоретична фізика, фізика твердого тіла, фізика магнітних явищ, нанофізика. Ключові слова: фізика, нанофізика, комп'ютерне моделювання, магнетизм, фазові переходи.	The program is based on well-known scientific principles, taking into account the current state of physics, focuses on current specializations in which further professional and scientific career is possible: computer modeling of physical processes, theoretical physics, solid state physics, magnetic physics, nanophysics. Keywords: physics, nanophysics, computer modeling, magnetism, phase transitions.
Особливості ОП/Features	
Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять відомих вчених, обов'язкову участь здобувачів в міжнародних наукових	The implementation of the program involves the involvement of famous scientists in the classroom, the mandatory participation of applicants in international

заходах, оволодіння навичками презентації результатів власних наукових досліджень.	scientific events, mastering the skills of presenting the results of their own research.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
Згідно з Державним класифікатором професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають класифікаційним угрупованням 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія), 231 «Викладачі закладів вищої освіти. Згідно з International Standard Classification of Occupations 2008, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають групам 211 «Physical and earth science professionals», 231 «University and higher education teachers». Зазначений перелік не є вичерпним.	According to the State Classificatory of Professions 003:2010, graduates can work in positions corresponding to the classification groups 2111.1 Scientific staff (physics, astronomy), 231 "Teachers of higher education institutions. According to the International Standard Classification of Occupations 2008, graduates can work in positions corresponding to groups 211 "Physical and earth science professionals", 231 "University and higher education teachers". This list is not exhaustive.
Подальше навчання/Further study	
Продовження освіти в докторантурі та/або участь у постдокторських програмах.	Continuing education in doctoral studies and/or participation in postdoctoral programs.
5 – Викладання та оцінювання/Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований з акцентом на самостійну роботу здобувачів. Викладання проводиться у таких формах: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції, дистанційні курси) за окремими освітніми компонентами. Формування викладацьких навичок та відповідних компетентностей відбувається шляхом залучення здобувачів до викладання окремих частин студентських навчальних курсів під керівництвом наукового керівника та провідних викладачів. Наукова складова освітньої програми забезпечується доступом до наявного спеціалізованого обладнання, консультуванням здобувача керівником та провідними вченими університету. Апробація результатів наукових досліджень відбувається шляхом участі в семінарах, фахових конференціях, публікації наукових статей.	General learning style is task-oriented with an emphasis on independent work of applicants. Teaching is carried out in the following forms: lectures, seminars, practical classes, laboratory classes in small groups (up to 8 people), independent work with the possibility of consultation with a teacher, individual lessons, application of information and communication technologies (e-learning, online lectures, distance courses) for individual educational components. The formation of teaching skills and relevant competencies takes place by involving students in teaching certain components of student training courses under the guidance of the supervisor and leading teachers. The scientific component of the educational program is provided with access to the available specialized equipment, advising the applicant by the supervisor and leading scientists of the university. Approbation of research results occurs through participation in seminars, professional conferences, publication of scientific articles.
Оцінювання/Assessment	
Поточний та семестровий контроль у вигляді звітів, презентацій, письмових і усних заліків та екзаменів оцінюються відповідно до визначених критеріїв рейтингової системи оцінювання, захист дисертаційної роботи відбувається у відповідності до вимог законодавства. Наукові публікації аспірантів та їх керівників мають відповідати вимогам академічної доброчесності.	Current and semester control in the form of reports, presentations, written and oral tests and examinations are evaluated in accordance with certain criteria of the rating system, the defense of the dissertation is in accordance with the requirements of the law. Scientific publications of graduate students and their supervisors must meet the requirements of academic integrity.

6 – Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми науково-дослідницької та/або розробницької, та/або інноваційної діяльності у сфері фізики та/або астрономії, застосовувати методологію науково-дослідницької та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.		Ability to produce new ideas, solve complex problems of scientific research, and/or development, and/or innovation activity in the field of physics and/or astronomy, use methodology of scientific research and pedagogic activity as well as to carry out an own scientific research, results of which have a new holistic knowledge, theoretical and practical meaning.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 1	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)	Ability to generate new ideas (creativity).
ЗК 2	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Ability to work in an international context.
ЗК 3	Здатність розв'язувати комплексні наукові проблеми на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням професійної етики та академічної доброчесності.	The ability to solve complex scientific problems based on a systematic scientific worldview and a general cultural outlook with respecting professional ethics and academic integrity.
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 1	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері фізики та/або астрономії, інтегрувати знання з різних галузей, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.	The ability to identify, pose and solve research problems in the field of physics and/or astronomy, integrate knowledge from different fields, evaluate and ensure the quality of performed research.
ФК 2	Здатність відстежувати тенденції розвитку фізики та/або астрономії, їх прикладних застосувань, критично переосмислювати наявні знання та методи фундаментальних та прикладних наукових досліджень.	The ability to monitor trends in the development of physics and/or astronomy, their applied applications, to critically rethink existing knowledge and methods of fundamental and applied scientific research.
ФК 3	Здатність представляти та обговорювати результати своєї науково-дослідницької роботи державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейсько Союзу, в усній та в письмовій формі, опрацьовувати наукову літературу з фізики та/або астрономії і ефективно використовувати нову інформацію з різних джерел.	The ability to present and discuss the results of their research work in the national language, as well as in English or one of the official languages of the European Union, orally and in writing, study scientific literature on physics and/or astronomy and effectively use new information from various sources.
ФК 4	Здатність організовувати та здійснювати науково- педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії.	Ability to organize and carry out scientific and pedagogical activities in the field of physics and/or astronomy.
ФК 5	Здатність ініціювати, розробляти та реалізовувати науково-дослідницькі, розробницькі та інноваційні проєкти у сфері фізики та/або астрономії,	Ability to initiate, develop and implement research, development, and innovation projects in the field of physics and/or astronomy, plan and organize the work of research, development and innovation teams.

	планувати й організовувати роботу науково-дослідницьких, розробницьких та інноваційних колективів.	
ФК 6	Здатність застосовувати сучасні методи, методики, технології, інструменти та обладнання для проведення прикладних та фундаментальних наукових досліджень у галузі фізики та/або астрономії.	Ability to apply modern methods, techniques, technologies, tools, and equipment for applied and fundamental scientific research in the field of physics and/or astronomy.
ФК 7	Володіння методологією педагогічної та наукової діяльності в області фізики.	Possession methodology of pedagogical and scientific activity in the field of physics.
7 – Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes (PLO)		
ПРН 1	Мати сучасні концептуальні та методологічні знання з фізики та/або астрономії та дотичних до них міждисциплінарних напрямів, а також необхідні навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень з метою отримання нових знань та/або здійснення розробок та інновацій.	Have advanced conceptual and methodological knowledge of physics and/or astronomy and related interdisciplinary areas, as well as the necessary skills sufficient to conduct fundamental and applied scientific research with the aim of obtaining new knowledge and/or carrying out developments and innovations.
ПРН 2	Аналізувати та оцінювати стан і перспективи розвитку фізики та/або астрономії, а також дотичних міждисциплінарних напрямів.	Analyze and evaluate the state and prospects of the development of physics and/or astronomy, as well as related interdisciplinary areas.
ПРН 3	Вільно презентувати та обговорювати державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейського Союзу, результати наукових досліджень, фундаментальні та прикладні проблеми фізики та/або астрономії, публікувати результати наукових досліджень у наукових виданнях, що індексуються у базах Scopus та WoS Core Collection.	Freely present and discuss in the state language, as well as in English or one of the official languages of the European Union, the results of scientific research, fundamental and applied problems of physics and/or astronomy, publish the results of scientific research in scientific publications indexed in the Scopus and WoS Core Collection databases.
ПРН 4	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичних і експериментальних досліджень, математичного моделювання, комп'ютерного експерименту, а також наявні літературні дані.	Formulate and test hypotheses; use appropriate evidence to substantiate conclusions the results of theoretical and experimental research, mathematical modeling, computer experiment, as well as available literature data.
ПРН 5	Розробляти моделі процесів і систем у фізиці та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямах, використовувати їх у науково-дослідницькій діяльності для отримання нових знань та/або створення розробок та інноваційних продуктів.	Develop models of processes and systems in physics and/or astronomy and related interdisciplinary areas, use them in research activities to obtain new knowledge and/or create developments and innovative products.
ПРН 6	Планувати і виконувати прикладні та/або фундаментальні дослідження з фізики та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямів з	Plan and carry out applied and/or fundamental research in physics and/or astronomy and related interdisciplinary areas using modern methods, techniques, technologies, tools and equipment, in

	використанням сучасних методів, методик, технологій, інструментів та обладнання, з дотриманням норм академічної етики, критично аналізувати результати наукових досліджень у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми; готувати проєктні пропозиції щодо фінансування наукових досліджень та/або розробницьких і інноваційних проєктів.	compliance with the norms of academic ethics, critically analyze the results of scientific research in the context of the entire complex of modern knowledge about the investigated problem; prepare project proposals for financing scientific research and/or development and innovation projects.
ПРН 7	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.	Apply modern tools and technologies for searching, processing, and analyzing information, in particular, statistical methods for analyzing data of a large volume and/or complex structure, specialized databases and information systems.
ПРН 8	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми фізики та/або астрономії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; управляти науковими проєктами.	Develop and implement scientific and/or innovative engineering projects that provide an opportunity to rethink existing and create new integral knowledge and/or professional practice and to solve significant scientific and technological problems of physics and/or astronomy, considering social, economic, environmental, and legal aspects; manage scientific projects.
ПРН 9	Глибоко розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, місце фізики в системі наукових знань як методологічної основи природничих, інженерних наук та технологій; застосувати їх у власних дослідженнях у сфері фізики та/або астрономії та у викладацькій діяльності.	Deeply understand the general principles and methods of natural sciences, as well as the methodology of scientific research, the place of physics in the system of scientific knowledge as a methodological basis of natural sciences, engineering sciences and technologies; apply them in own research in the field of physics and/or astronomy and in teaching activities.
ПРН 10	Мати навички захисту прав інтелектуальної власності.	Have the skills to protect intellectual property rights.
ПРН 11	Організовувати освітній процес і проводити педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії, забезпечувати відповідне наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення.	Organize the educational process and carry out pedagogical activities in the field of physics and/or astronomy, provide appropriate scientific, educational, and methodological support.
ПРН 12	Оцінювати ефективність чисельних методів та розробляти оптимальні алгоритми при комп'ютерному моделюванні фізичних процесів.	Evaluate the effectiveness of numerical methods and develop optimal algorithms for computer modeling of physical processes.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation		
Кадрове забезпечення/Staffing		
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених		In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of higher education,

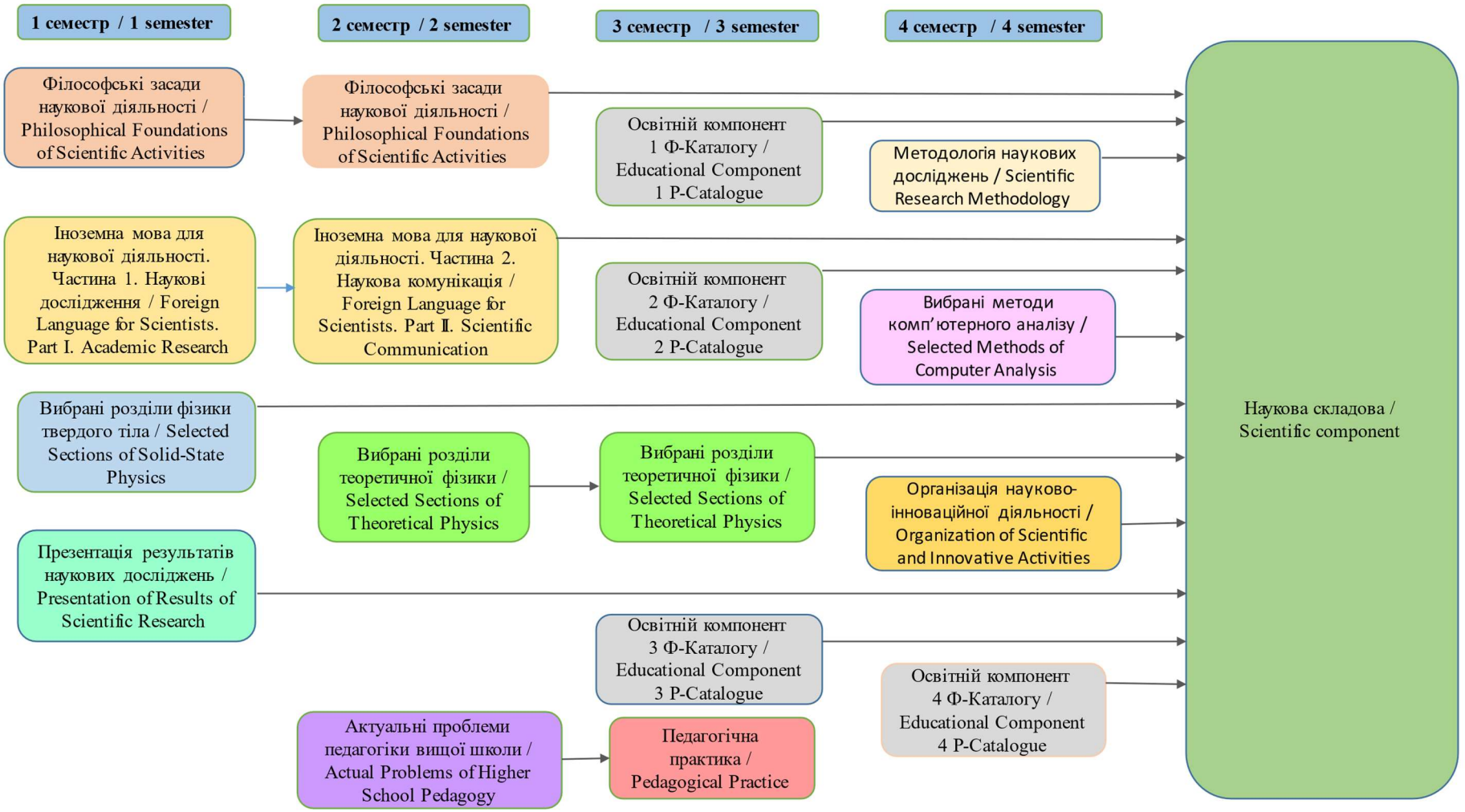
Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 в чинній в редакції. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців НАН України, іноземних науковців.	approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187 in the current edition. Involvement of specialists of the National Academy of Sciences of Ukraine and foreign scientists in teaching professionally oriented disciplines.
Матеріально-технічне забезпечення/Material-technical support	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально- технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 в чинній в редакції. Використання сучасного програмного забезпечення, орієнтованого на проведення фізичних досліджень та здійснення освітнього процесу	In accordance with the technological requirements of mate-rial and technical support of educational activities for the appropriate level of higher education, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187 in the current edition. Use of modern software focused on physical research and educational process
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
Відповідно до технологічних вимог щодо навчально- методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 в чинній в редакції. Користування Науково-технічною бібліотекою, Електронним кампусом, платформою дистанційного навчання «Сікорський» та іншими інформаційними ресурсами КПІ ім. Ігоря Сікорського.	In accordance with the technological requirements for teaching, methodical and informational support of educational activities for the appropriate level of higher education, ap-proved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187 in the current edition. Use of the Scientific and Technical Library, Electronic Campus, distance learning platform "Sikorsky" and other information resources of Igor Sikorsky KPI.
9 – Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Допускається спільна підготовка докторів філософії в рамках двосторонніх угод з іншими вищими навчальними закладами та академічними установами України За рішенням Вченої ради фізико-математичного факультету допускається зарахування кредитів ЄКТС, здобутих аспірантом в інших закладах України(зокрема, під час літніх шкіл, онлайн навчання, гостьового відвідування спеціалізованих курсів), при цьому повна кількість визнаних результатів навчання, отриманих в інших закладах або поза аспірантурою в Україні та за кордоном, не може перевищувати 25% освітньої програми.	Joint training of Doctor of Philosophy in the framework of bilateral agreements with other higher educational institutions and academic institutions of Ukraine is allowed. According to the decision of the Academic Council of the Faculty of Physics and Mathematics, it is allowed to enroll ECTS credits obtained by postgraduate students in other institutions of Ukraine (in particular, during summer schools, online training, guest attendance of specialized courses), with the full number of recognized learning outcomes obtained in other institutions postgraduate studies in Ukraine and abroad, may not exceed 25% of the educational program.
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Допускається спільна підготовка докторів філософії в рамках двосторонніх угод з вищими навчальними закладами та академічними установами інших країн. За рішенням Вченої ради фізико-математичного факультету допускається зарахування кредитів ЄКТС, здобутих аспірантом в закордонних закладах (зокрема, під час літніх шкіл, онлайн навчання, гостьового відвідування спеціалізованих курсів), при цьому повна	Joint training of Doctor of Philosophy in the framework of bilateral agreements with higher education institutions and academic institutions of other countries is allowed. According to the decision of the Academic Council of the Faculty of Physics and Mathematics, it is allowed to enroll ECTS credits obtained by graduate students in foreign institutions (in particular, during summer schools, online training, visiting specialized courses), with the full number of recognized learning outcomes

кількість визнаних результатів навчання, отриманих в інших закладах або поза аспірантурою в Україні та за кордоном, не може перевищувати 25% освітньої програми.	obtained in other institutions or postgraduate in Ukraine and abroad, may not exceed 25% of the educational program.
Навчання іноземних здобувачів ВО/ Study of Foreign applicants of HE	
Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче В2	Education of foreign students of higher education who master the educational program under international academic mobility programs can be conducted in English or Ukrainian, provided that the student speaks the language of study at a level not lower than B2.

2.. ПЕРЕЛІК ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ / EDUCATIONAL COMPONENTS

Код/ Code	Освітні компоненти програми/ Educational Components	Кредити ЄКТС/ ECTS credits	Форма підсумкового контролю/ Final control measure form
Обов'язкові (нормативні) компоненти/ Required (standard) components			
Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими компетентностями / Education disciplines for mastering general scientific competences			
Н1	Філософські засади наукової діяльності/ Philosophical principles of scientific activity	6	екзамен/ examination
Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей / Educational disciplines for acquiring language competences			
Н2.1	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 1. Наукові дослідження / A foreign language for scientific activity. Part 1. Scientific research	3	залік/test
Н2.2	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 2. Наукова комунікація / A foreign language for scientific activity. Part 2. Scientific communication	3	залік/test
Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності/ Educational disciplines for acquiring in-depth knowledge of the specialty			
Н3	Вибрані розділи фізики твердого тіла/ Selected sections of solid-state physics	5	екзамен/ examination
Н4	Вибрані розділи теоретичної фізики/ Selected sections of theoretical physics	6	екзамен/ examination
Н5	Вибрані методи комп'ютерного аналізу/ Selected methods of computer analysis	5	екзамен/ examination
Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника/ Educational disciplines for the acquisition of universal competences of the researcher			
Н6	Методологія наукових досліджень/ Methodology of scientific research	4	залік/test
Н7	Організація науково-інноваційної діяльності/ Organization of scientific and innovative activities	4	залік/test
Н8	Презентація результатів наукових досліджень/ Presentation of the results of scientific research	4	залік/test
Н9	Актуальні проблеми педагогіки вищої школи/ Actual problems of higher school pedagogy	2	залік/test
Н10	Педагогічна практика/ Pedagogical practice	2	залік/test
Вибіркові компоненти/Elective components			
В1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу/ Educational component 1 of the F-Catalog	4	залік/test
В2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу/ Educational component 2 of the F-Catalog	4	залік/test
В3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу/ Educational component 3 of the F-Catalog	4	залік/test
В4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу/ Educational component 4 of the F-Catalog	4	залік/test
Загальний обсяг обов'язкових компонентів/ Total scope of the required components:			44
Загальний обсяг вибіркових компонентів/ Total scope of the elective components:			16
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME			**60**

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/STRUCTURAL-AND-LOGICAL SCHEME of THE EDUCATIONAL PROGRAMME



4. НАУКОВА СКЛАДОВА / SCIENTIFIC COMPONENT

Рік підготовки/ Year of preparation	Зміст наукової роботи аспіранта/The content of the postgraduate student's research work		Форми контролю/ Control forms
1 рік/year	Складання індивідуального плану наукової роботи аспіранта та його затвердження на вченій раді факультету. Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт; вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового дослідження, здійснення огляду та аналізу існуючих поглядів та підходів, що розвинулися в сучасній науці за обраним напрямом. Оформлення отриманих результатів в тексті дисертаційного дослідження. Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, або у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus (до таких можуть бути зараховані одноосібні монографії, що рекомендовані до друку Вченою радою Університету та пройшли рецензування або патент на винахід, що пройшов кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосується наукових результатів дисертації).	Compilation of an individual plan of a graduate student's scientific work and its approval by the academic council of the faculty. Selection and justification of the topic of one's own scientific research, determination of the content, deadlines and scope of scientific works; choosing and justifying the methodology of conducting one's own scientific research, conducting a review and analysis of existing views and approaches that have developed in modern science in the chosen direction. Presentation of the obtained results in the text of the dissertation research. Preparation and publication of at least 1 article in scientific publications included in the list of specialized scientific publications of Ukraine, or in periodical scientific publications indexed in the Web of Science Core Collection and/or Scopus databases (these may include individual monographs that are recommended to be printed by the Academic Council of the University and have undergone peer review or a patent for an invention that has passed a qualification examination and is directly related to the scientific results of the dissertation).	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта двічі на рік з представленням підтверджуючих матеріалів про наукові результати (публікації, патенти тощо) / Reporting on the progress of the individual research plan of the graduate student twice a year with the presentation of supporting materials on scientific results (publications, patents, etc.).
2 рік/year	Проведення під керівництвом наукового керівника власного наукового дослідження, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів. Оформлення отриманих результатів в тексті дисертаційного дослідження. Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, або у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection	Under the guidance of a scientific supervisor, conducting one's own scientific research, which involves solving research problems by applying a complex of theoretical and empirical methods. Presentation of the obtained results in the text of the dissertation research. Preparation and publication of at least 1 article in scientific publications included in the list of specialized scientific publications of Ukraine, or in periodical scientific publications indexed in the Web of Science Core Collection and/or Scopus databases (these may include	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта двічі на рік з представленням підтверджуючих матеріалів про наукові результати (публікації, патенти тощо) / Reporting on the progress of the individual research plan of the graduate student twice a year with the presentation of supporting

	та/або Scopus (до таких можуть бути зараховані одноосібні монографії, що рекомендовані до друку Вченою радою Університету та пройшли рецензування або патент на винахід, що пройшов кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосується наукових результатів дисертації.	individual monographs that are recommended to be published by the Academic Council of the University and have undergone peer review or a patent for an invention that has passed a qualification examination and is directly related to the scientific results of the dissertation.	materials on scientific results (publications, patents, etc.).
3 рік/year	Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни отриманих результатів, їх теоретичного та/або практичного значення. Оформлення отриманих результатів в тексті дисертаційного дослідження. Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, або у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus (до таких можуть бути зараховані одноосібні монографії, що рекомендовані до друку Вченою радою Університету та пройшли рецензування або патент на винахід, що пройшов кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосується наукових результатів дисертації.	Analysis and generalization of the obtained results of own scientific research; substantiation of the scientific novelty of the obtained results, their theoretical and/or practical significance. Presentation of the obtained results in the text of the dissertation research. Preparation and publication of at least 1 article in scientific publications included in the list of specialized scientific publications of Ukraine, or in periodical scientific publications indexed in the Web of Science Core Collection and/or Scopus databases (these may include individual monographs that are recommended to be published by the Academic Council of the University and have undergone peer review or a patent for an invention that has passed a qualification examination and is directly related to the scientific results of the dissertation.	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта двічі на рік з представленням підтверджуючих матеріалів про наукові результати (публікації, патенти тощо) / Reporting on the progress of the individual research plan of the graduate student twice a year with the presentation of supporting materials on scientific results (publications, patents, etc.).
4 рік/year	Оформлення наукових досягнень аспіранта у вигляді дисертації, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно чинних вимог. Впровадження одержаних результатів та отримання підтверджувальних документів. Проходження процедури атестації разовою спеціалізованою вченою радою на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.	Designing the scientific achievements of the graduate student in the form of a dissertation, summarizing the completeness of the coverage of the results of the dissertation in scientific articles in accordance with current requirements. Implementation of the obtained results and receipt of supporting documents. Passing the attestation procedure by a one-time specialized academic council on the basis of public defense of scientific achievements in the form of a dissertation	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта та презентація дисертаційного дослідження на засіданні кафедри у терміни встановлені нормативними документами. Публічний захист дисертації в разовій спеціалізованій вченій раді / Reporting on the progress of the implementation of the individual plan of the graduate student's scientific work and the presentation of the dissertation research at the meeting of the department within the terms established by

			regulatory documents. Public defense of the dissertation in a one-time specialized academic council.

5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Фізика» спеціальності 104 Фізика та астрономія здійснюється у формі захисту дисертаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації: *доктор філософії з фізики та астрономії*. Обсяг основного тексту дисертації складає 4,5–7 авторських аркушів. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

Graduation certification of higher education students in the educational program "Physics" specialty 104 "Physics and Astronomy" is carried out in the form of dissertation defense and ends with the issuance of a standard document on awarding him the degree of Doctor of Philosophy with the qualification: Doctor of Philosophy in Physics and Astronomy. The volume of the main text of the dissertation is 4.5–7 author's sheets. Qualification work is checked for plagiarism and after the defense is placed in the repository of the STL of the University for free access. Graduation certification is carried out openly and publicly.

6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME COMPETENCIES WITH PROGRAMME COMPONENTS

	Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	Н6	Н7	Н8	Н9	Н10	Наукова складова
ЗК01					+	+		+		+	+
ЗК02							+	+			
ЗК03	+	+				+		+			+
СК01	+		+	+		+	+				+
СК02	+					+	+				+
СК03		+						+			+
СК04							+		+	+	
СК05							+				
СК06			+	+	+		+	+			+
СК07						+	+		+	+	+

7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME LEARNING OUTCOMES WITH PROGRAMME COMPONENTS

	Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	Н6	Н7	Н8	Н9	Н10	Наукова складова
РН01			+	+	+	+					+
РН02	+					+	+				+
РН03		+				+		+			+
РН04			+	+	+	+		+			+
РН05			+	+	+		+				+
РН06			+	+	+	+	+				+
РН07					+	+					+
РН08	+					+	+				+
РН09						+	+		+	+	+
РН10							+				+
РН11									+	+	+
РН12					+						+