МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 1 від «23» 01 2023 р.)

Голова Вченої ради
_____ Михайло ІЛЬЧЕНКО

ФІЗИКА

(PHYSICS)

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю	104 Фізика та астрономія
галузі знань	10 Природничі науки
Кваліфікація:	Доктор філософії з фізики та астрономії

Введено в дію з 2023/2024 навч. року
наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від «17» 05 2023 р. №НОН/165/2023

Київ – 2023

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

***Решетняк Сергій Олександрович**, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики*

Члени проєктної групи зі спеціальності:

***Горшков В'ячеслав Миколайович**, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів*

***Калита Віктор Михайлович**, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної фізики*

***Джежеря Юрій Іванович**, доктор фізико-математичних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту магнетизму НАН та МОН України*

***Голяткіна Марина Олексіївна,** аспірант*

Завідувач кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів
***Котовський Віталій Йосипович**, доктор технічних наук, професор*

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 104 Фізика та астрономія

Голова НМКУ_____ Сергій РЕШЕТНЯК

(протокол № _2_ від «_12_» __01_____ 2023 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голови Методичної ради _____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № _4_ від «_19_» ___01___ 2023 р.)

ВРАХОВАНО:

1. Стандарт вищої освіти зі спеціальності 104 Фізика та астрономія для докторів філософії (Наказ МОН України від 30.05.2022 р. № 502).
2. Рекомендації Методичної ради КПІ ім. Ігоря Сікорського щодо підсилення освітніх компонентів з педагогіки.
3. Зауваження та пропозиції за результатами громадського обговорення:
    - науково-педагогічних працівників кафедри загальної фізики і кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів;
    - здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 104 Фізика та астрономія;
    - фахівців Департаменту організації освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського;
    - представників академічної спільноти та фахівців в галузі фізики та астрономії.
4. Постанову КМ України №44 від 12 січня 2022 року.

ОНП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій та схвалено на засіданнях кафедри загальної фізики (протокол №_12_ від _30.12_2022 р.) і кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол №_12-22_ від _29.12_ 2022 р.).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми 5
2. Перелік компонентів освітньої програми.....11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми 12
4. Наукова складова 13
5. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....13
6. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 14
7. Матриця забезпечення результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....14

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Фізико-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь ВО – доктор філософії Освітня кваліфікація – доктор філософії з фізики та астрономії
Офіційна назва ОП	Фізика
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом доктора філософії, освітня складова 6**0** кредитів ЄКТС, термін підготовки 4 роки. Наукова складова передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію освітньої програми 3503, дійсний до 01.07.2027
Цикл/рівень ВО	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність ступеня магістра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії ОП	*До наступної акредитації*
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/, http://fmf.kpi.ua/, http://zfftt.kpi.ua, https://kzf.kpi.ua/ *розділ «Освітні програми»*
2 – Мета освітньої програми	
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, 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.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	*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.
Орієнтація ОП	Освітньо-наукова
Основний фокус ОП	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.
Особливості ОП	Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять відомих вчених, обов'язкову участь здобувачів в міжнародних наукових заходах, оволодіння навичками презентації результатів власних наукових досліджень.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	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.
Подальше навчання	Продовження освіти в докторантурі та/або участь у постдокторських програмах.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	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.
Оцінювання	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.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) ЗК02. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК03. Здатність розв'язувати комплексні наукові проблеми на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням професійної етики та академічної доброчесності.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК01. 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. СК02. Здатність відстежувати тенденції розвитку фізики та/або астрономії, їх прикладних застосувань, критично переосмислювати наявні знання та методи фундаментальних та прикладних наукових досліджень. СК03. 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. СК04. Здатність організовувати та здійснювати науково-педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії. СК05. Здатність ініціювати, розробляти та реалізовувати науково-дослідницькі, розробницькі та інноваційні проєкти у сфері фізики та/або астрономії, планувати й організовувати роботу науково-дослідницьких, розробницьких та інноваційних колективів. СК06. Здатність застосовувати сучасні методи, методики, технології, інструменти та обладнання для проведення прикладних та фундаментальних наукових досліджень у галузі фізики та/або астрономії. СК07. Володіння методологією педагогічної та наукової діяльності в області фізики.

7 – Програмні результати навчання

РН01. 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.

РН02. Аналізувати та оцінювати стан і перспективи розвитку фізики та/або астрономії, а також дотичних міждисциплінарних напрямів.

РН03. 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.

РН04. 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.

РН05. 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.

РН06. Планувати і виконувати прикладні та/або фундаментальні дослідження з фізики та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямів з 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.

РН07. 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.

РН08. 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

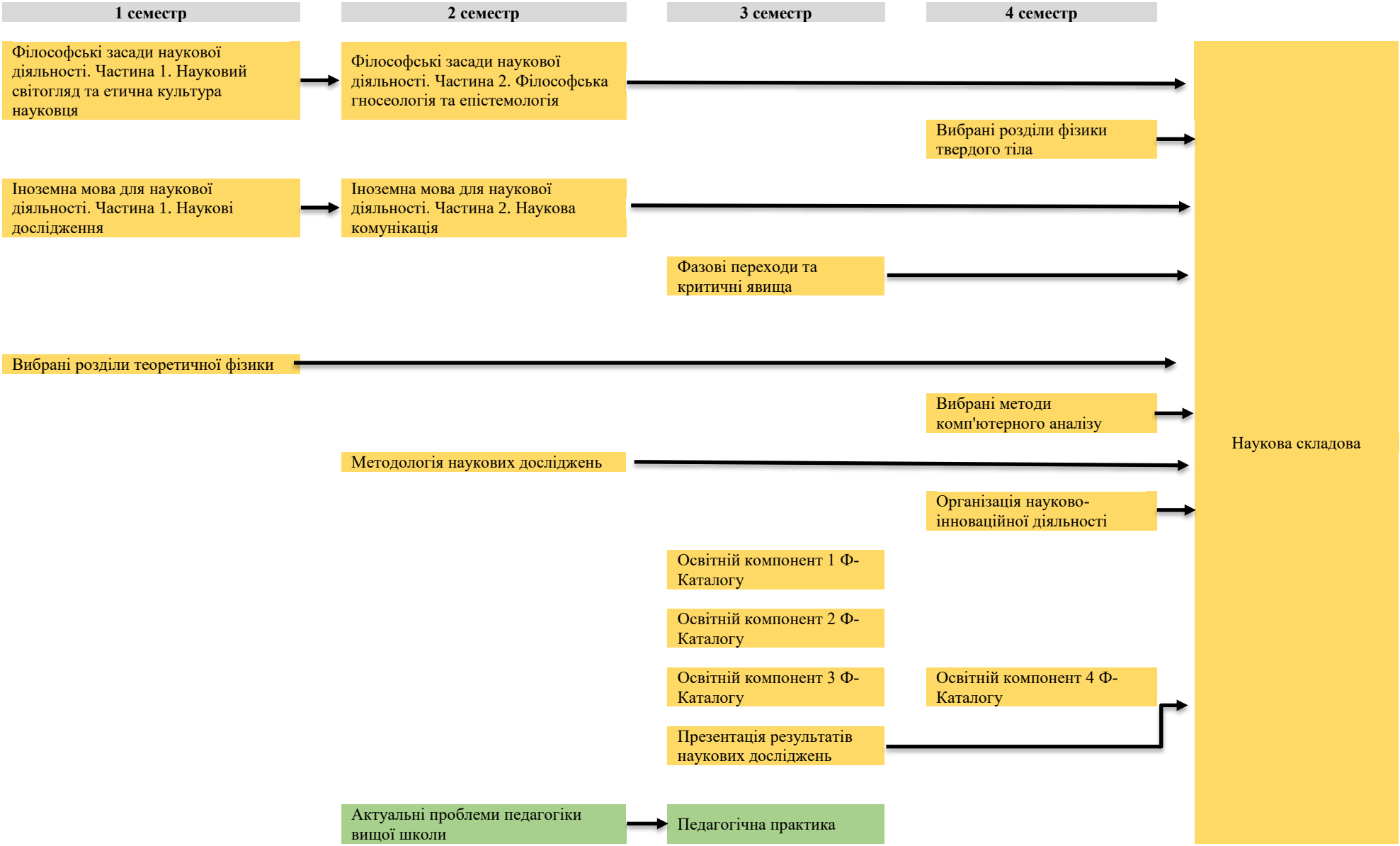
правових аспектів; управляти науковими проєктами. РН09. Глибоко розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, місце фізики в системі наукових знань як методологічної основи природничих, інженерних наук та технологій; застосувати їх у власних дослідженнях у сфері фізики та/або астрономії та у викладацькій діяльності. РН10. Мати навички захисту прав інтелектуальної власності. РН11. Організовувати освітній процес і проводити педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії, забезпечувати відповідне наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення. РН12. Оцінювати ефективність чисельних методів та розробляти оптимальні алгоритми при комп'ютерному моделюванні фізичних процесів.	
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній в редакції. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців НАН України, іноземних науковців.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній в редакції. Використання сучасного програмного забезпечення, орієнтованого на проведення фізичних досліджень та здійснення освітнього процесу
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	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. № 1187 в чинній в редакції. Користування Науково-технічною бібліотекою, Електронним кампусом, платформою дистанційного навчання «Сікорський» та іншими інформаційними ресурсами КПІ ім. Ігоря Сікорського.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	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.
Міжнародна кредитна мобільність	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 кількість визнаних результатів навчання, отриманих в інших закладах або поза аспірантурою в Україні та за кордоном, не може перевищувати 25% освітньої програми.
Навчання іноземних здобувачів ВО	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

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти/роботи, практики)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими компетентностями			
Н1.1	Філософські засади наукової діяльності. Частина 1. Науковий світогляд та етична культура науковця	2	залік
Н1.2	Філософські засади наукової діяльності. Частина 2. Філософська гносеологія та епістемологія	4	екзамен
Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей			
Н2.1	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 1. Наукові дослідження	3	залік
Н2.2	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 2. Наукова комунікація	3	екзамен
Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності			
Н3	Вибрані розділи фізики твердого тіла	4	екзамен
Н4	Вибрані розділи теоретичної фізики	3	залік
Н5	Фазові переходи та критичні явища	5	екзамен
Н6	Вибрані методи комп'ютерного аналізу	4	екзамен
Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника			
Н7	Методологія наукових досліджень	4	залік
Н8	Організація науково-інноваційної діяльності	4	залік
Н9	Презентація результатів наукових досліджень	4	екзамен
Н10	Актуальні проблеми педагогіки вищої школи	2	залік
Н11	Педагогічна практика	2	залік
Вибіркові компоненти ОП			
В1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	4	залік
В2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	4	залік
В3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	залік
В4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг **обов'язкових освітніх компонентів**:		44	
Загальний обсяг **вибіркових освітніх компонентів**:		16	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОГРАМИ		**60**	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. НАУКОВА СКЛАДОВА

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	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. Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.	Затвердження індивідуального плану роботи аспіранта на вченій раді інституту/факультету, звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
2 рік	Проведення під керівництвом наукового керівника власного наукового дослідження, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів. Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
3 рік	Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни отриманих результатів, їх теоретичного та/або практичного значення. Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
4 рік	Оформлення наукових досягнень аспіранта у вигляді дисертації, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно чинних вимог. Впровадження одержаних результатів (якщо робота має прикладний характер) та отримання підтверджувальних документів. Подання документів на попередню експертизу дисертації. Підготовка наукової доповіді для випускної атестації (захисту дисертації).	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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.

6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	Н6	Н7	Н8	Н9	Н10	Н11	Наукова складова
ЗК01						+	+		+		+	+
ЗК02								+	+			
ЗК03	+	+					+		+			+
СК01	+		+	+	+		+	+				+
СК02	+						+	+				+
СК03		+							+			+
СК04								+		+	+	
СК05								+				
СК06			+	+	+	+		+	+			+
СК07							+	+		+	+	+

7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	Н6	Н7	Н8	Н9	Н10	Н11	Наукова складова
РН01			+	+	+	+	+					+
РН02	+						+	+				+
РН03		+					+		+			+
РН04			+	+	+	+	+		+			+
РН05			+	+	+	+		+				+
РН06			+	+	+	+	+	+				+
РН07						+	+					+
РН08	+						+	+				+
РН09							+	+		+	+	+
РН10								+				+
РН11										+	+	+
РН12						+						+