

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Комп'ютерна фізика»

другого (магістерського) рівня вищої
освіти за спеціальністю 104 «Фізика та
астрономія» галузі знань

10 «Природничі науки»

Освітня кваліфікація: *Магістр з фізики та астрономії за
спеціалізацією «Комп'ютерна фізика»*



ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

_____ (Валентина БОДАК)

(протокол № 6 від 27.04.2023 р.)



Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2023 р.

Ректор _____ (Валентина БОДАК)

(наказ № 149 від 28.04.2023 р.)

Дрогобич 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

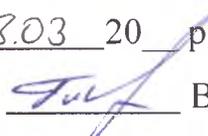
«Комп'ютерна фізика»

другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 104 Фізика та астрономія
галузі знань 10 Природничі науки

РЕКОМЕНДОВАНО

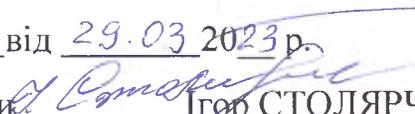
Кафедрою фізики та інформаційних систем

Протокол № 3 від 28.03 20 р.

В.о. завідувача кафедри  Віталій ГОЛЬСЬКИЙ

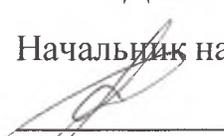
Вченою радою *навчально-наукового факультету фізики, математики,
економіки та інноваційних технологій*

Протокол № 3 від 29.03 2023 р.

Голова вченої ради  Ігор СТОЛЯРЧУК

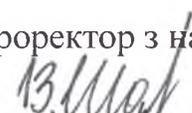
ПОГОДЖЕНО

Начальник навчально-методичного відділу

 Юрій СКВАРОК

«04» квітня 2023р.

Проректор з науково-педагогічної роботи та інформатизації

 Володимир ШАРАН

«04» квітня 2023р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійну програму розроблено робочою групою у складі:

1. Лешко Роман Ярославович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інформаційних систем, гарант освітньої програми;
2. Столярчук Ігор Дмитрович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики та інформаційних систем.
3. Гольський Віталій Богданович, кандидат фізико-математичних наук, в.о. завідувача кафедри фізики.
4. Гадзаман Іван Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інформаційних систем.

Зовнішній рецензент освітньо-професійної програми:

1. Клим Галина Іванівна – доктор технічних наук, професор, професор кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету «Львівська політехніка»..

**1. Профіль освітньо-професійної програми «Комп'ютерна фізика»
за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	<i>Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка Факультет фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Кафедра фізики та інформаційних систем</i>
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти: <i>Магістр</i> Освітня кваліфікація: <i>Магістр з фізики та астрономії</i> Кваліфікація в дипломі: <i>Ступінь вищої освіти – Магістр</i> <i>Спеціальність – 104 Фізика та астрономія</i> <i>Спеціалізація – Комп'ютерна фізика</i> <i>Освітня програма – Комп'ютерна фізика</i>
Офіційна назва освітньої програми	<i>Комп'ютерна фізика</i>
Тип диплому та обсяг освітньої програми	<i>Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік і 4 місяці;</i> <i>Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік і 10 місяці на основі освітнього ступеня бакалавра, магістра, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, здобутих за іншою спеціальністю.</i>
Наявність акредитації	<i>Міністерство освіти і науки України. Україна. Сертифікат: НД № 1490736. Термін дії сертифіката до 1 липня 2025 р.</i>
Цикл/рівень	<i>НРК України –7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ- ENEA – другий цикл.</i>
Передумови	<i>Наявність ступеня бакалавра або магістра, або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста не за відповідною спеціальністю</i>
Мова(и) викладання	<i>Українська, англійська мови.</i>
Термін дії освітньої програми	<i>До 1 липня 2025 р.</i>
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://dspu.edu.ua/infopackstud/
2 – Мета освітньої програми	
<i>Підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</i>	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	<i>Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність: 104 Фізика та астрономія Спеціалізація: Комп'ютерна фізика</i>
Орієнтація освітньої програми	<i>Освітньо-професійна, що має прикладну орієнтацію. Програма базується на загальновідомих наукових результатах із врахуванням останніх досягнень у фізиці та астрономії. Орієнтована на засвоєння теоретичних знань і практичних навичок роботи із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій, що є необхідною умовою для проведення досліджень складних фізичних, технічних та інформаційно-керуючих систем, моделювання фізичних процесів, проведення комп'ютерного фізичного експерименту.</i>
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<i>Загальна освіта в галузі 10 Природничі науки за спеціальністю 104 Фізика та астрономія та спеціалізацією Комп'ютерна фізика Ключові слова: магістр, фізик, інженер, викладач, науковий співробітник, комп'ютерна фізика, інформаційно-керуючі та комп'ютерні системи.</i>
Особливості програми	<i>В основі програми закладено логічний, системний кваліфікаційно-професійний підхід до підготовки висококваліфікованих фахівців для проведення досліджень складних фізичних, технічних та інформаційно-керуючих систем Програма узгоджується із аналогічними програмами Європейських університетів-партнерів, що сприяє академічній мобільності здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти.</i>
4 – Придатність випускників працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<i>Види економічної діяльності (за КВЕД 009:2010): Дослідження й експериментальні розробки в сфері природничих і технічних наук, код КВЕД – 72.1; Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність, код КВЕД –62; Вища освіта, код КВЕД – 85.4. Професійні назви робіт (за ДК 003:2010): Код КП-2111 «Професіонал в галузі фізики та астрономії»; Код КП-2111.1 «Наукові співробітники “(фізика, астрономія)»»; Код КП-2111.2 «Фізики та астрономи»; Код КП-2149 «Професіонали в інших галузях інженерної справи»; Код КП-2149.1 «Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи)»; Код КП-2149.2 «Інженери (інші галузі інженерної справи)»; Код КП-231 «Викладачі університетів та вищих навчальних закладів»; Код КП-232 «Викладачі закладів фахової передвищої освіти, професійної (професійно-технічної) освіти та вчителі закладів загальної середньої освіти»; Код КП-235 «Інші професіонали в галузі освіти та навчання»; Код КП- 2351 «Професіонали в галузі методів навчання»; Код КП- 2351.1 «Наукові співробітники (методи навчання)»; Код КП-2359 «Інші професіонали в галузі освіти та навчання».</i>

	<i>Згідно 3 International Standard Classification of Occupations 2008, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають групі 211 «Physical and earth science professionals», групі 214 «Engineering Professionals», групі 231 «University and higher education teachers», групі 232 «Vocational Education Teachers», групі 233 «Secondary Education Teachers», групі 235 «Other Teaching Professionals».</i>
Подальше навчання	<i>Мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.</i>
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<i>Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, семінарських, практичних занять, лабораторних робіт. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-Learning (навчання за допомогою Інтернету і мультимедіа) за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова проектна робота.</i>
Оцінювання	<i>Письмові та усні екзамени, есе, презентації, захист лабораторних робіт та індивідуальних завдань, захист звітів із практики, захист курсових робіт, захист кваліфікаційної роботи.</i>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<i>Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізики та астрономії</i>
Загальні компетентності (ЗК)	<i>ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</i>
Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК)	<i>СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та/або астрономії. СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та/або астрономії фахівцям і нефахівцям. СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та/або астрономії. СК05. Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях. СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів. СК07. Здатність організовувати освітній процес та проводити</i>

практичні і лабораторні заняття з фізичних та/або астрономічних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти.
 СК08. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання беручи до уваги наявні ресурси.
 СК09. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування.
 СК10. Здатність розробляти і впроваджувати комп'ютерні програмні комплекси, веб-додатки, апаратні засоби комп'ютерно- інформаційних систем.

7 – Нормативний зміст підготовки магістра, сформульований у термінах результатів навчання (РН)

РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.

РН02. Проводити експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.

РН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та/або астрономії.

РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.

РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.

РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та/або астрономії.

РН07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та/або астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.

РН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати, професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.

РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.

РН10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та/або астрономії, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.

РН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та/або астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.

РН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту і спостережень.

РН13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.

РН14. Розробляти та викладати фізичні та/або астрономічні навчальні дисципліни в закладах вищої, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної), загальної середньої та позашкільної освіти, застосовувати сучасні освітні технології та методики, здійснювати необхідну консультативну та методичну підтримку здобувачів освіти.

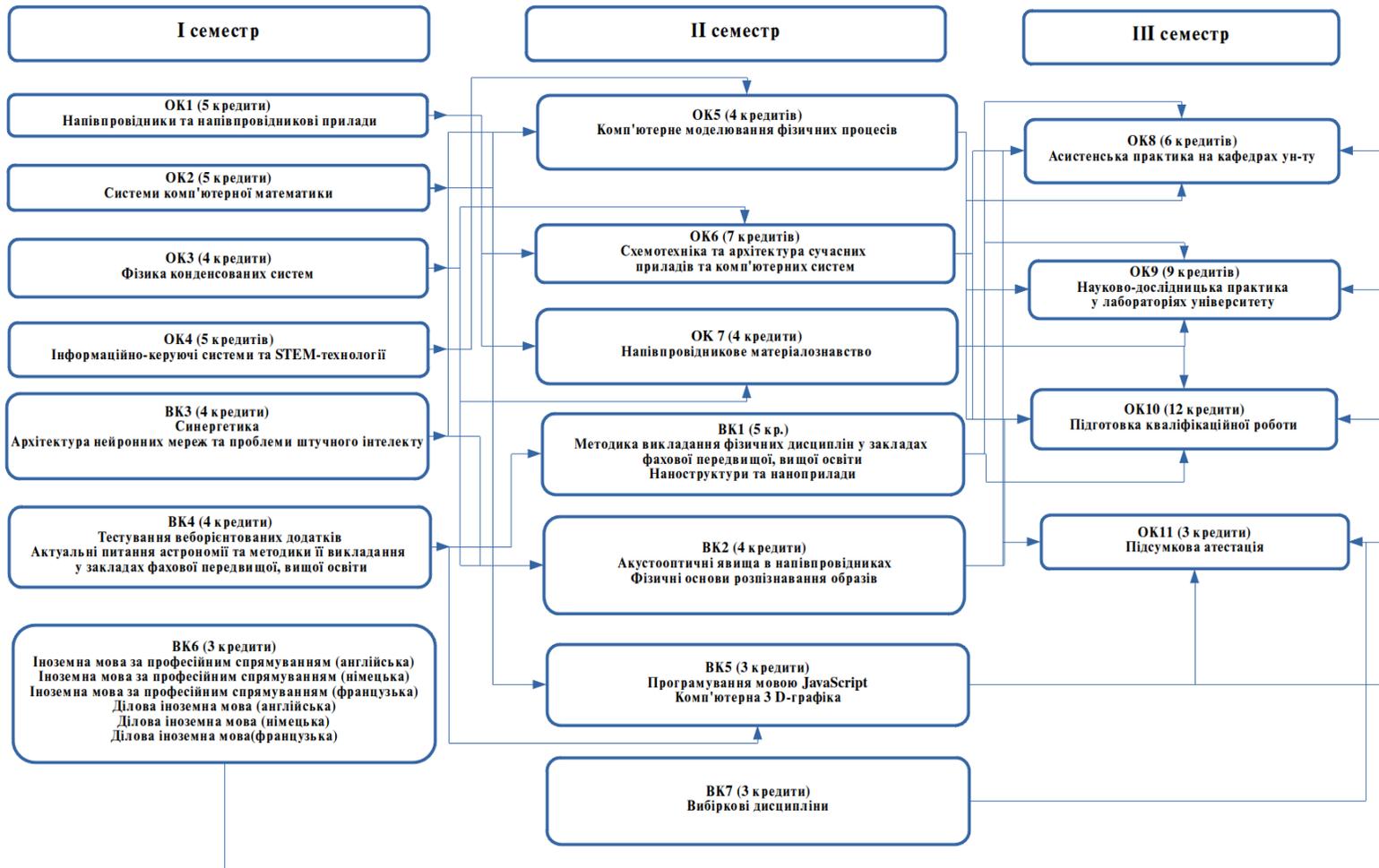
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p><i>Кадрове забезпечення освітньої програми складається з професорсько-викладацького складу кафедри фізики та інформаційних систем факультету фізики, математики, економіки та інноваційних технологій. До викладання окремих дисциплін відповідно до їх компетенції та досвіду залучається професорсько-викладацький склад кафедри математики та економіки, а також запрошуються зовнішні провідні фахівці-практики за даним напрямком досліджень.</i></p> <p><i>Керівник групи забезпечення та викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідає вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.</i></p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p><i>Навчальний процес за освітньою програмою відбувається в аудиторіях та лабораторіях, обладнаних необхідними технічними засобами навчання і відповідним програмним забезпеченням. У навчально-науковій роботі за освітньою програмою використовуються технічні засоби, зокрема: навчальні набори електроніки на базі Arduino, цифрові STEM-лабораторії Viener LabQuest 3, 2 універсальні монохроматори, 1 трьохпризмий спектрграф, 2 монохроматори подвійні, 1 спектрофотометр, 1 лазер, 1 кріостат, 1 температурний регулятор тощо. Фізичні лабораторії мають канали доступу до інтернету та необхідне програмне забезпечення, яке відповідає вимогам щодо надання освітніх послуг у сфері вищої освіти.</i></p> <p><i>Лабораторії з методики навчання фізики обладнані цифровою лабораторією-NOVA5000, а також демонстраційними амперметрами, вольтметрами, блоками живлення, реостатами, осцилографами шкільними, електроскопами. Наявні наборами приладів з кінематики, динаміки, електродинаміки, прилад Гравізандра, прилад Тіндаля тощо.</i></p> <p><i>Навчальні аудиторії оснащені мультимедійним обладнанням. Навчальні заняття також проводяться у комп'ютерному класі, оснащеному ліцензійними операційними системами та пакетами прикладного програмного забезпечення.</i></p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p><i>Студенти можуть використовувати бібліотеку університету.</i></p> <p><i>Студенти можуть отримати доступ до довгострокової і короткострокової позики книг, до онлайн-ресурсів, до міжбібліотечних позик, бронювання книг онлайн, відеотеки.</i></p> <p><i>При цьому вони мають доступ до електронних журналів, до електронних бібліотечних ресурсів світу. Студенти також використовують методичні матеріали, підготовлені викладачами: підручники, презентації за лекціями, конспекти лекцій, навчально-методичні посібники, методичні вказівки до практичних, лабораторних, семінарських занять, індивідуальних завдань тощо. Методичні матеріали надаються у друкованому вигляді та в електронному кабінеті студента.</i></p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p><i>На основі двосторонніх договорів між Дрогобицьким державним педагогічним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти України.</i></p>

Міжнародна кредитна мобільність	<i>На основі двосторонніх угод між Дрогобицьким державним педагогічним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти країн-партнерів.</i>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<i>Здійснюється за умови володіння ними мовою навчання на рівні, достатньому для засвоєння навчального матеріалу, та за умови успішного проходження вступних випробувань</i>

**2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми
та їх логічна послідовність**

Код ОК	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1. ОBOB'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			
ОК 1	Напівпровідники та напівпровідникові прилади	5	екзамен
ОК 2	Системи комп'ютерної математики	5	екзамен
ОК 3	Фізика конденсованих систем	4	екзамен
ОК4	Інформаційно-керуючі системи та STEM-технології	5	залік
ОК 5	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	4	екзамен
ОК 6	Схемотехніка та архітектура сучасних приладів та комп'ютерних систем	7	екзамен
ОК 7	Напівпровідникове матеріалознавство	4	екзамен
ОК 8	Виробнича (педагогічна) практика у закладах фахової передвищої, вищої освіти	6	диф. залік
ОК 9	Переддипломна практика	9	диф. залік
ОК 10	Підготовка кваліфікаційної роботи	12	
ОК 12	Підсумкова атестація	3	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		64	
2. ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			
<i>Вибір дисципліни з блоку (студент обирає 1 дисципліну з кожного блоку)</i>			
ВК 1	Вибіркова дисципліна з блоку 1	5	залік
ВК 1.1	Методика викладання фізичних дисциплін у закладах фахової передвищої, вищої освіти		
ВК 1.2	Наноструктури та наноприлади		
ВК 2	Вибіркова дисципліна з блоку 2	4	залік
ВК 2.1	Акустооптичні явища в напівпровідниках		
ВК 2.2	Фізичні основи розпізнавання образів		
ВК 3	Вибіркова дисципліна з блоку 3	4	залік
ВК 3.1	Синергетика		
ВК 3.2	Архітектура нейронних мереж та проблеми штучного інтелекту		
ВК 4	Вибіркова дисципліна з блоку 4	4	залік
ВК 4.1	Тестування веборієнтованих додатків		
ВК 4.2	Актуальні питання астрономії та методики її викладання у закладах фахової передвищої, вищої освіти		
ВК 5	Вибіркова дисципліна з блоку 5	3	залік
ВК 5.1	Програмування мовою JavaScript		
ВК 5.2	Комп'ютерна 3 D-графіка		
ВК 6	Вибірковий компонент з блоку 6	3	залік
ВК 6.1	Іноземна мова за професійним спрямуванням (англійська)		
ВК 6.2	Іноземна мова за професійним спрямуванням (німецька)		
ВК 6.3	Іноземна мова за професійним спрямуванням (французька)		
ВК 6.4	Ділова іноземна мова (англійська)		
ВК 6.5	Ділова іноземна мова (німецька)		
ВК 6.6	Ділова іноземна мова (французька)		
ВК 7	Вибірковий компонент з блоку 7	3	залік
ВК 7.1	Вибіркова дисципліна		
Загальний обсяг вибіркових компонент:		26	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти освітнього рівня здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої теоретичної, експериментальної або прикладної задачі фізики із застосуванням фундаментальних положень і методів природничих наук, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті університету або у репозитарії університету.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей (результатів навчання) за НКР	Знання ЗН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень ЗН2. Критичне осмислення проблем у галузі знань	Уміння УМ1. Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку знань і процедур. УМ2. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мільтидисциплінарних контекстах. УМ2. Здатність розв'язувати проблеми у нових незнайомих середовищах за наявної неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	Комунікація К1. Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. К2. Використання іноземних мов у професійній діяльності.	Відповідальність і автономія АВ1. Управління робочими або навчальними процесами, які є вкладними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підодів. АВ2. Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів. АВ3. Здатність продовжувати навчання з високим рівнем автономії.
Загальні компетентності				
ЗК01		УМ2, УМ3		
ЗК02	ЗН1			
ЗК03		УМ1	К2	АВ3
ЗК04		УМ2		АВ3
ЗК05			К1	
ЗК06	ЗН1	УМ1		АВ1
Спеціальні фахові компетентності				
СК01		УМ1		
СК02	ЗН2	УМ2		АВ1
СК03	ЗН1		К1	
СК04			К1, К2	АВ2
СК05		УМ3		АВ3
СК06	ЗН2			АВ2
СК07			К1	АВ2
СК08	ЗН2	УМ3		АВ1, АВ2
СК09	ЗН2	УМ3		АВ1, АВ2
СК10	ЗН2	УМ3		АВ1, АВ2

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Результати навчання	Компетентності																
	Інтегральна компетентність																
	Загальні компетентності							Спеціальні (фахові, предметні) компетентності									
	ЗК 01	ЗК 02	ЗК 03	ЗК 04	ЗК 05	ЗК 06	ЗК 07	СК 01	СК 02	СК 03	СК 04	СК 05	СК 06	СК 07	СК 08	СК 09	СК 10
PH01	+	+				+	+	+	+				+		+		
PH02	+	+	+			+	+	+	+				+		+		
PH03											+					+	+
PH04			+		+								+				
PH05	+	+				+		+			+				+		
PH06		+			+	+											
PH07		+							+		+		+				
PH08					+					+	+						
PH09		+	+	+	+						+	+					
PH10			+	+	+							+	+				
PH11	+			+		+						+					
PH12	+				+				+								
PH13	+	+			+			+							+		
PH14	+				+					+				+			