

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Голова Вченої ради

_____ Володимир МЕЛЬНИК
протокол №__ від «__» _____ 2024 р.

Освітня програма в оновленій редакції
вводиться в дію з 01.09.2024 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Експериментальна фізика»

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

Розроблено та оновлено робочою групою у складі:

1. *Мудрий Степан Іванович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики металів фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (гарант освітньої програми, керівник робочої групи);
2. *Волошиновський Анатолій Степанович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;
3. *Брезвін Руслан Степанович* – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри експериментальної фізики фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;
4. *Рудиш Мирон Ярославович* – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;
5. *Білик Роман Миколайович* – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики металів фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;
6. *Повержук Віктор Олегович* – аспірант фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;
7. *Пацаган Тарас Миколайович* – доктор фізико-математичних наук, заступник директора Інституту фізики конденсованих систем НАН України.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

Керівник робочої групи,
гарант освітньої програми

проф. Степан МУДРИЙ

ПОГОДЖЕНО:

Вчена рада фізичного факультету
від 2024 р., протокол №

В. о. декана фізичного факультету

доц. Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія»

1. Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка Фізичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр Магістр з фізики та астрономії. Викладач
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма «Експериментальна фізика»
Тип диплома та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України. Сертифікат про акредитацію серія НД № 1492516 Львівський національний університет імені Івана Франка відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 27 грудня 2013 р. протокол №108 (наказ МОН України від 08.01.2014 №1-Л) з галузі знань (спеціальності) 10 Природничі науки (104 Фізика та астрономія) визнано акредитованим за рівнем магістр (на підставі наказу МОН України від 19.12.2016 №1565). Термін дії – 01.07 2024 р.
Цикл / рівень	НРК України – 7 рівень <i>FQ-EHEA — другий цикл, EQF-LLL — 7 рівень</i>
Передумова	Наявність ступеня бакалавра, магістра (ОКР спеціаліста)
Мова викладання	Українська; окремі курси — англійською
Термін дії	До наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics.lnu.edu.ua/academics/osvitni-programy
2. Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців з ґрунтовними фундаментальними знаннями в галузі фізики, здатних з використанням різних експериментальних фізичних методів і сучасних інформаційних технологій вивчати й досліджувати структуру та властивості всіх рівнів матерії.	
3. Характеристики освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, напрям підготовки, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 104 Фізика та астрономія <i>Об'єкти:</i> фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують

	<p>властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних здійснювати наукові дослідження і розв'язувати складні задачі та проблеми з фізики та/або астрономії, а також їх застосувань у різних сферах науки і техніки.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики, астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи експериментальних фізичних та 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.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма підготовки магістра
Основний фокус освітньої програми	<p>Спеціальна освіта в галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 104 «Фізика та астрономія».</p> <p><i>Ключові слова:</i> експериментальна фізика, фізичні методи досліджень, кристали, неупорядковані системи, нанофізика, структура, комп'ютерне моделювання, квантові матеріали, фізичні властивості, астрофізика.</p>
Особливості програми	<p>Програма передбачає опанування фундаментальних фізичних знань і навичок експериментальних досліджень.</p> <p>Основна спрямованість програми полягає у підготовці фахівців з експериментальної фізики, які, крім навичок роботи зі спеціалізованою дослідницькою апаратурою для вивчення структури й фізичних властивостей об'ємних і наномасштабних матеріалів, володіють добрим логічним мисленням, що дозволяє не лише використовувати набуті знання, а й генерувати нові на базі вивчення законів фізики в інноваційних перспективних областях сучасної фізичної науки. В програмі враховано новітні вимоги щодо зв'язку теоретичних знань з їхнім застосуванням в експериментальній фізиці, міститься значна практична складова у вигляді виробничої науково-дослідної та педагогічної асистентської практик.</p> <p>Частина предметів з нормативного й вибіркового циклів викладається англійською мовою, що сприяє міжнародній академічній мобільності здобувачів та є перевагою на ринку праці.</p>
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Випускники можуть працювати на посадах викладача, молодшого наукового співробітника, інженера в компаніях, підприємствах, університетах та інститутах фізико-технічного й природничого профілів та інших посадах, визначених відповідно до норм чинного законодавства.</p> <p>Перелік первинних посад:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • наукові співробітники (фізика та астрономія) • технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки • викладачі закладів освіти <p>Назви професій відповідно до Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії; 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія); 2111.2 Фізики та астрономи; 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів; 2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів; 2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи; 2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи).</p>
Академічні права випускників	Мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Студентоцентричне та проблемно-орієнтоване навчання, самонавчання й самостійна робота студентів, а також електронне навчання в системах Moodle та у системі електронного навчання ЛНУ імені Івана Франка.</p> <p>Викладання організовано у формі лекцій, тематичних лабораторних робіт, практично-семінарських занять і консультацій.</p> <p>Забезпечується проходження виробничої науково-дослідної та педагогічної асистентської практик.</p> <p>Протягом останнього семестру половину часу присвячено написанню кваліфікаційної роботи, що є завершальним етапом навчання.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою оцінювання та системою ECTS (100-бальна шкала).</p> <p><i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, модульні контрольні роботи, захист індивідуальних завдань і звітів.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> – заліки й іспити з урахуванням балів поточного контролю, захисти практик.</p> <p><i>Атестація</i> – кваліфікаційна робота із захистом в ЕК.</p>
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі й проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК07. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p>

<p>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</p>	<p>СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p>СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем у галузі фізики та/або астрономії.</p> <p>СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та/або астрономії фахівцям і нефахівцям.</p> <p>СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень у галузі фізики та/або астрономії.</p> <p>СК05. Здатність сприймати новоздобуті знання у галузі фізики та астрономії та інтегрувати їх з уже наявними, а також самостійно опановувати знання та навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних галузях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.</p> <p>СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними та оцінювати їх на основі фактів.</p> <p>СК07. Здатність організовувати освітній процес та проводити практичні та лабораторні заняття з фізичних та/або астрономічних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти.</p> <p>СК08. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі у галузі фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.</p> <p>СК09. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії методи управління наукою та ділового адміністрування.</p> <p>СК10. Здатність використовувати знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань фізики та астрономії.</p> <p>СК11. Здатність використовувати фізичну апаратуру та обладнання.</p> <p>СК12. Здатність обирати відповідні методи фізичного аналізу для вузько направленого вивчення конкретних об'єктів досліджень.</p> <p>СК13. Здатність виявляти й тлумачити основні закономірності поведінки фізичних величин і процесів, ґрунтуючись на одержаних експериментальних даних.</p>
<p>7. Програмні результати навчання</p>	
<p>Результати навчання (РН)</p>	<p>РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної та експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.</p> <p>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.</p> <p>РН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових та прикладних досліджень у галузі фізики та/або астрономії.</p> <p>РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та</p>

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 у галузі 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 з колегами.

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

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 експериментів 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 методичну підтримку здобувачів освіти.

РН15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.

РН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних розробок і дослідів у галузі фізики та астрономії.

РН17. Застосовувати спеціальну фізичну апаратуру й обладнання для вимірювання фізичних величин.

РН18. Проводити стандартні експерименти з досліджень структури та властивостей кристалічних, аморфних, рідких і наносистем.

РН19. Вміння обробити, проаналізувати та пояснити фізичну інформацію, одержану за допомогою методів х-променевої дифракції, люмінесцентної й оптичної спектроскопії, моделювання,

	електронної мікроскопії, термічного аналізу. РН20. Дотримуватися вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці під час експлуатації лабораторного обладнання.
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Науково-педагогічні працівники, що забезпечують реалізацію цієї освітньо-наукової програми, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів вищої освіти. Навчальний процес забезпечують професори та доценти кафедр ЛНУ імені Івана Франка. Система добору кадрів відбувається на конкурсній основі. Усі науково-педагогічні працівники постійно вдосконалюють свою педагогічну і фахову майстерність, проходять наукові стажування, як в ЗВО та наукових установах України, так і за кордоном.
Матеріально-технічне забезпечення	Навчання, проходження практик, виконання кваліфікаційних робіт забезпечено необхідними матеріально-технічними ресурсами для організації освітнього процесу, включно з самостійною роботою студентів, а саме: навчальними аудиторіями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням і лабораторіями зі спеціальним технічним устаткуванням кафедр фізики металів та експериментальної фізики ЛНУ імені Івана Франка. Зокрема студентам доступне використання приладів для дослідження деяких механічних, теплових та електричних властивостей речовин у твердому й рідкому станах, х-променевих дифрактометрів для вивчення структури кристалічних і неупорядкованих систем (ДРОН-3), установок для ДТА і ДСК, забезпечених вагою AD 6000 Ultra Microbalance, сканувального електронного (Hitachi S-4100) та оптичних мікроскопів, осцилографів (зокрема OWON DS8202), установок для напилення тонких плівок, монохроматорів (МДР-6, МДР-12) для дослідження спектрів збудження та люмінесценції, спектрометрів, керованої безвакуумної обертальної центрифуги Ossila SpinCoater L2001A-0371 тощо. За необхідності здобувачі також можуть використовувати можливості й інших структурних підрозділів Університету таких як Міжфакультетська науково-навчальна лабораторія рентгеноструктурного аналізу, навчально-освітній центр «Фрактал», Центр наноб'єктів і низьких температур, Міжфакультетська лабораторія диференціального термічного аналізу.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний вебсайт Львівського національного університету імені Івана Франка https://lnu.edu.ua/ та фізичного факультету ЛНУ імені Івана Франка https://physics.lnu.edu.ua/ містять інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила вступу, контакти; необмежений доступ до мережі Інтернет; наукова бібліотека, читальні зали; віртуальне навчальне середовище Moodle; навчальні плани; графіки навчального процесу; силабуси навчальних дисциплін; методичні вказівки/силабуси щодо виконання практик та кваліфікаційної роботи. Система дистанційного навчання: хмарний продукт "Microsoft Office 365" із доступом до безкоштовних хмарних офісних сервісів (корпоративної електронної скриньки, сервісу командної

	<p>роботи “Microsoft Teams”). Електронний каталог Наукової бібліотеки університету. Інформаційна система “Dekanat”. Доступ до баз даних Scopus, Web of Science.</p> <p>Програмне забезпечення у відкритому доступі для моделювань і розрахунків (LAMMPS, CALYPSO, Quantum ESPRESSO, PowderCell, ThermoCalc, AlterBBN, Abinit, система wxMaxima і т. п.).</p>
9. Академічна мобільність	
Національно-кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами зарубіжних країн, з якими укладенні договори про співпрацю та співробітництво.</p> <p>Програма Erasmus+, що започаткована Європейським Союзом у 2014 р. і передбачає навчальну кредитну мобільність студентів та викладачів за участю Львівського національного університету імені Івана Франка та університетів Австрії, Франції, Німеччини, Італії, Польщі, Туреччини в межах підписаних угод.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних підставах за умови знання української мови.

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

2.1. Перелік компонентів ОП

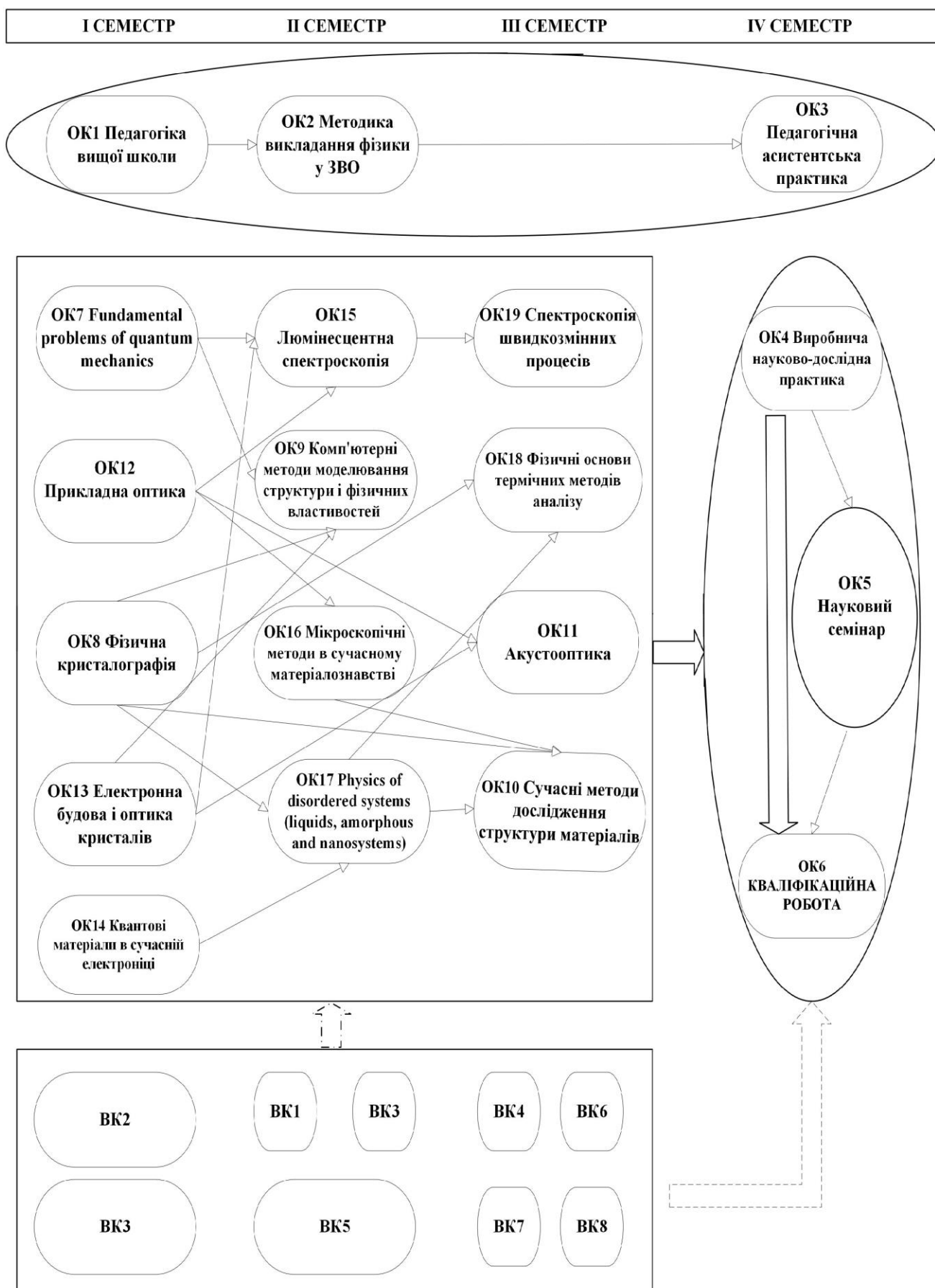
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. НОРМАТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ОК 1	Педагогіка вищої школи	3,5	Залік
1.2. Цикл професійної та практичної підготовки			
ОК 2	Методика викладання фізики у ЗВО	5,0	Залік
ОК 3	Педагогічна асистентська практика	5,0	Диф. залік
ОК 4	Виробнича науково-дослідна практика*	7,0	Диф. залік
ОК 5	Науковий семінар*	3,0	Залік
ОК 6	Кваліфікаційна робота*	15,0	Захист в ЕК
ОК 7	Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics)	6,5	Іспит
Освітньо-наукова програма «Експериментальна фізика»			
ОК 8	Фізична кристалографія	4,0	Залік
ОК 9	Комп'ютерні методи моделювання структури і фізичних властивостей	4,5	Іспит
ОК10	Сучасні методи дослідження структури матеріалів	3,0	Залік
ОК11	Акустооптика*	3,0	Іспит
ОК12	Прикладна оптика	3,0	Залік

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
OK13	Електронна будова і оптика кристалів	4,0	Іспит
OK14	Квантові матеріали в сучасній електроніці*	3,0	Іспит
OK15	Люмінесцентна спектроскопія*	5,0	Іспит
OK16	Мікроскопічні методи в сучасному матеріалознавстві	4,5	Іспит
OK17	Фізика неупорядкованих систем (рідини, аморфні і наносистеми)(Physics of disordered systems (liquids, amorphous and nanosystems))*	3,0	Залік
OK18	Фізичні основи термічних методів аналізу	3,0	Іспит
OK19	Спектроскопія швидкозмінних процесів	5,0	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90,0	
2. ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ			
2.1. Дисципліни вільного вибору студента			
2.1.1. Цикл загальної підготовки			
ВК 1	Дисципліни вільного вибору	3,0	Залік
2.1.2. Цикл професійної та практичної підготовки**			
ВК 2	1. Актуальні проблеми фізики конденсованого стану 2. Оптична спектроскопія 3. Кінетичні процеси в багатокомпонентних системах	4,5	Залік
ВК 3	1. Основи космічної ситуаційної обізнаності 2. Теорія зоряних спектрів 3. Фізика галактик (Physics of galaxies)	3,5	Залік
ВК 4	1. Електронне обладнання астрономічних обсерваторій 2. Лазерно-локаційні спостереження та фотометрія ШСЗ 3. Супутникова навігація (Satellite navigation)	3,0	Залік
ВК 5	1. Квантовомеханічні аспекти астрофізики 2. Методи Монте-Карло у фізиці конденсованого стану 3. Обчислювальна гідрогазодинаміка	3,0	Залік
ВК 6	1. Досягнення та перспективні дослідження конденсованих речовин 2. Динамічна голографія 3. Проблеми електронного наноматеріалознавства	5,0	Залік
ВК7	1. Квантова теорія твердого тіла 2. Методи обробки сигналів та зображень (Signal and image processing methods) 3. Фізичний опис процесів еволюції та деградації в складних системах	3,0	Залік
ВК8	1. Структура та еволюція Всесвіту 2. Основи фізичної космології 3. Астрофізика високих енергій	5,0	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:		120,0	

* – дисципліни дослідницького (наукового) компонента ОНП.

** – здобувач обирає по одній дисципліні із запропонованих блоків ВК.

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «Магістр з фізики та астрономії. Викладач».

Вимоги до кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, спрямованих на розв'язання задач дослідницького або інноваційного характеру в галузі експериментальної фізики.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на офіційному сайті у репозитарії.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати відповідно до вимог чинного законодавства.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19
ЗК01	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК02		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК03		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК04		+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+				+
ЗК05	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК06					+	+			+		+	+	+		+				+
ЗК07				+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК01					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК02					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК03	+	+	+	+	+	+				+									
СК04				+	+	+	+											+	
СК05					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК06				+	+									+			+		
СК07	+	+	+																
СК08				+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК09				+	+	+				+				+		+	+	+	
СК10									+				+	+			+		
СК11								+		+	+	+		+	+	+	+	+	+
СК12										+		+	+	+		+	+	+	
СК13								+		+	+	+		+	+	+	+	+	+

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19
PH01				+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH02				+	+	+	+		+		+	+	+		+		+	+	+
PH03				+	+	+								+			+		
PH04				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH05				+	+	+	+		+		+	+	+		+				+
PH06				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH07					+	+								+	+		+		
PH08				+	+	+											+		
PH09		+	+	+	+	+	+							+				+	
PH10				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH11				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH12				+	+	+		+	+				+						
PH13				+	+	+	+			+				+					
PH14	+	+	+																
PH15				+	+	+				+				+					
PH16				+	+	+				+				+					
PH17								+		+	+	+		+	+	+	+	+	+
PH18								+		+	+				+	+	+		
PH19								+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
PH20										+	+	+		+	+	+	+	+	