

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 __.__.2024 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Теоретична фізика та астрофізика»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

За спеціальністю *104 Фізика та астрономія*

Галузі знань *10 Природничі науки*

Розроблено та оновлено робочою групою у складі:

Ровенчак Андрій Адамович — доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука (гарант освітньої програми, керівник робочої групи);

Ваврух Маркіян Васильович — доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри астрофізики;

Мелех Богдан Ярославович — доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри астрофізики;

Ткачук Володимир Михайлович — доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука;

Стецько Микола Миколайович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука;

Полканов Василь Вячеславович — аспірант кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука;

Петрук Олег Леонідович — доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України.

Рецензії-відгуки освітньо-наукову програму:

Керівник проектної групи,
гарант освітньої програми

проф. Андрій РОВЕНЧАК

ПОГОДЖЕНО:

Вчена рада фізичного факультету
Протокол № __ від __. __.2024 року

В.о. декана фізичного факультету

доц. Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

**I. Профіль освітньої програми «Теоретична фізика та астрофізика»
зі спеціальності 104 Фізика та астрономія освітнього ступеня магістра**

1. Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка Фізичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр Магістр з фізики та астрономії
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма «Теоретична фізика та астрофізика»
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 — __.__.20__ 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; частина курсів — 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 та конкурентоспроможних фахівців із ґрунтовними теоретичними знаннями та практичними навичками, здатних провадити наукові дослідження й розв'язувати складні завдання і проблеми в галузі теоретичної фізики та астрофізики й у суміжних сферах науки і техніки	
3. Характеристики освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, напрям підготовки спеціалізація (за наявності))	Галузь знань — 10 Природничі науки Спеціальність — 104 Фізика та астрономія Об'єкти: фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання. Цілі навчання: 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>Теоретичний зміст предметної області: основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики, астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач.</p> <p>Методи, методики та технології: 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>Інструменти та обладнання: 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	Спеціальна освіта в галузі 10 Природничі науки, спеціальності 104 Фізика та астрономія. Ключові слова: теоретична фізика, астрофізика, комп'ютерне моделювання, астрономія, статистична фізика, квантова механіка, фізика конденсованого стану, космологія, фізика мікро- і макросвіту.
Особливості програми	Освітня програма передбачає вивчення дисциплін із теоретичної фізики й астрофізики, комп'ютерного моделювання, які відповідають сучасним тенденціям розвитку науки. Їх читають викладачі, які мають вагомі здобутки і проводять активні дослідження, завдяки чому магістрантів залучають до активної наукової роботи. Окремі дисципліни викладають англійською мовою, що сприяє зростанню можливостей для академічної мобільності здобувачів. Випускники ОП мають перспективи працевлаштування в компаніях, організаціях, у провідних університетах та інших наукових установах в Україні та за кордоном. Програма спрямована на оволодіння фундаментальними знаннями та навичками теоретичних досліджень у фізиці та астрофізиці, враховує новітні вимоги щодо зв'язку теоретичних положень та їх практичного застосування, формує фахівців із добрим логічним мисленням та уявою, здатних використовувати не лише набуті знання, але й генерувати нові ідеї на базі сучасних досягнень науки.
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Набуті компетентності можуть застосовуватися у дослідницькій та інших сферах зайнятості на національному та міжнародному рівнях, що вимагають ефективної комунікації. Випускник магістратури може працювати на посадах наукових співробітників науково-дослідних інститутів теоретичної фізики, астрономічних обсерваторій, інженерів-дослідників, молодших наукових співробітників, науково-технічних фахівців у галузях теоретичної фізики, астрономії, фізичних наук і техніки, інженерів-програмістів у науково-дослідних інститутах, або на астрономічних обсерваторіях. Перелік професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія)

	<p>2111.2 Фізика та астрономи</p> <p>2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем</p> <p>2132.1 Наукові співробітники (програмування)</p> <p>2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів</p> <p>2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів</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>Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване, самонавчання, а також електронне навчання в системах Moodle та у системі електронного навчання ЛНУ імені Івана Франка.</p> <p>Викладання організовано у формі лекцій, лабораторних робіт, практично-семінарських занять, самостійної роботи студентів, індивідуальних занять та консультацій. Виробнича практика на базі кафедр фізичного факультету, Астрономічної обсерваторії, партнерських інституцій.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання.</p> <p><i>Поточний контроль</i> — усне та письмове опитування, модульні контрольні роботи, захист індивідуальних завдань.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> — екзамени та заліки 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 і 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>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<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 з 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 опанувати 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 проєкти, керувати ними та оцінювати їх на основі фактів.</p> <p>СК07. Здатність організувати 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 здійснювати наближену діагностику фізичних умов у різноманітних астрофізичних системах на основі результатів астрономічних спостережень.</p> <p>СК11. Здатність розуміти сучасні моделі різноманітних астрофізичних систем та вміти критично їх аналізувати на основі даних астрономічних спостережень.</p> <p>СК12. Здатність оперувати з основними типами деформації алгебри Гайзенберга, використовувати їх у задачах фізики мікро- та макросвіту.</p> <p>СК13. Здатність будувати спрощені моделі фізичних явищ та віднаходити аналогії для міждисциплінарних застосувань фізичних методів дослідження.</p>
7. Програмні результати навчання	
Результати навчання (РН)	<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 аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p> <p>РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p>РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій у галузі фізики та/або астрономії.</p> <p>РН07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з</p>

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, взаємокорисно спілкуючись із колегами.

РН10. Відшуковувати 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 досліджень у галузі фізики та астрономії.

РН17. Розв'язувати найпростіші квантово-механічні задачі з урахуванням квантованості простору на планківських масштабах, знаходити оцінки для величини кванта простору, застосовувати узагальнення статистик Бозе–Айнштейна та Фермі–Дірака у статистико-механічному та квантово-механічному підходах для ефективного моделювання фізичних систем.

РН18. Розв'язувати задачі про рух природних та штучних об'єктів у гравітаційних полях та задачі про внутрішню будову зір.

РН19. Знати про походження хімічних елементів у Всесвіті і розуміти чинники зміни їх вмісту, а також їх роль у формуванні зоряних та небулярних спектрів, вміти розв'язувати найпростіші задачі з визначення йонного та хімічного вмісту зір і небулярних середовищ.

РН20. Володіти сучасними методами діагностики та моделювання світіння небулярних середовищ і зоряних атмосфер на основі даних астрономічних спостережень.

8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Науково-педагогічні працівники, що забезпечують реалізацію цієї освітньо-професійної програми, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів вищої освіти. Навчальний процес забезпечують доценти та професори 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 із технічним устаткуванням кафедр фізичного факультету й Астрономічної обсерваторії ЛНУ імені Івана Франка (зокрема, телескоп-рефлектор АЗТ-14, а також Національне надбання України «Науково-дослідний комплекс апаратури для вивчення штучних небесних тіл ближнього космосу астрономічної обсерваторії Львівського національного університету імені Івана Франка» https://astro.lnu.edu.ua/national-treasure-of-ukraine/).
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний сайт ЛНУ імені Івана Франка https://www.lnu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти; необмежений доступ до мережі Інтернет; наукова бібліотека, читальні зали; віртуальне навчальне середовище Moodle; силабуси навчальних дисциплін, програми практик; методичні вказівки щодо виконання кваліфікаційних робіт. Система дистанційного навчання: хмарний продукт “Microsoft Office 365” із доступом до безкоштовних хмарних офісних сервісів (корпоративної електронної скриньки, сервісу командної роботи “Microsoft Teams”). Електронний каталог Наукової бібліотеки університету. Інформаційна система “Dekanat”. Доступ до баз даних Scopus, Web of Science. Вільне програмне забезпечення для числових та аналітичних розрахунків (пакети CLOUDY, Starburst99, AlterBBN, Tlusty, Synspec43, система комп'ютерної алгебри wxMaxima тощо).
9. Академічна мобільність	
Національно-кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та університетами і науковими установами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та іноземними закладами вищої освіти, з якими укладені договори про співпрацю та співробітництво. 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 в межах підписаних угод.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних підставах за умови знання української мови.

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

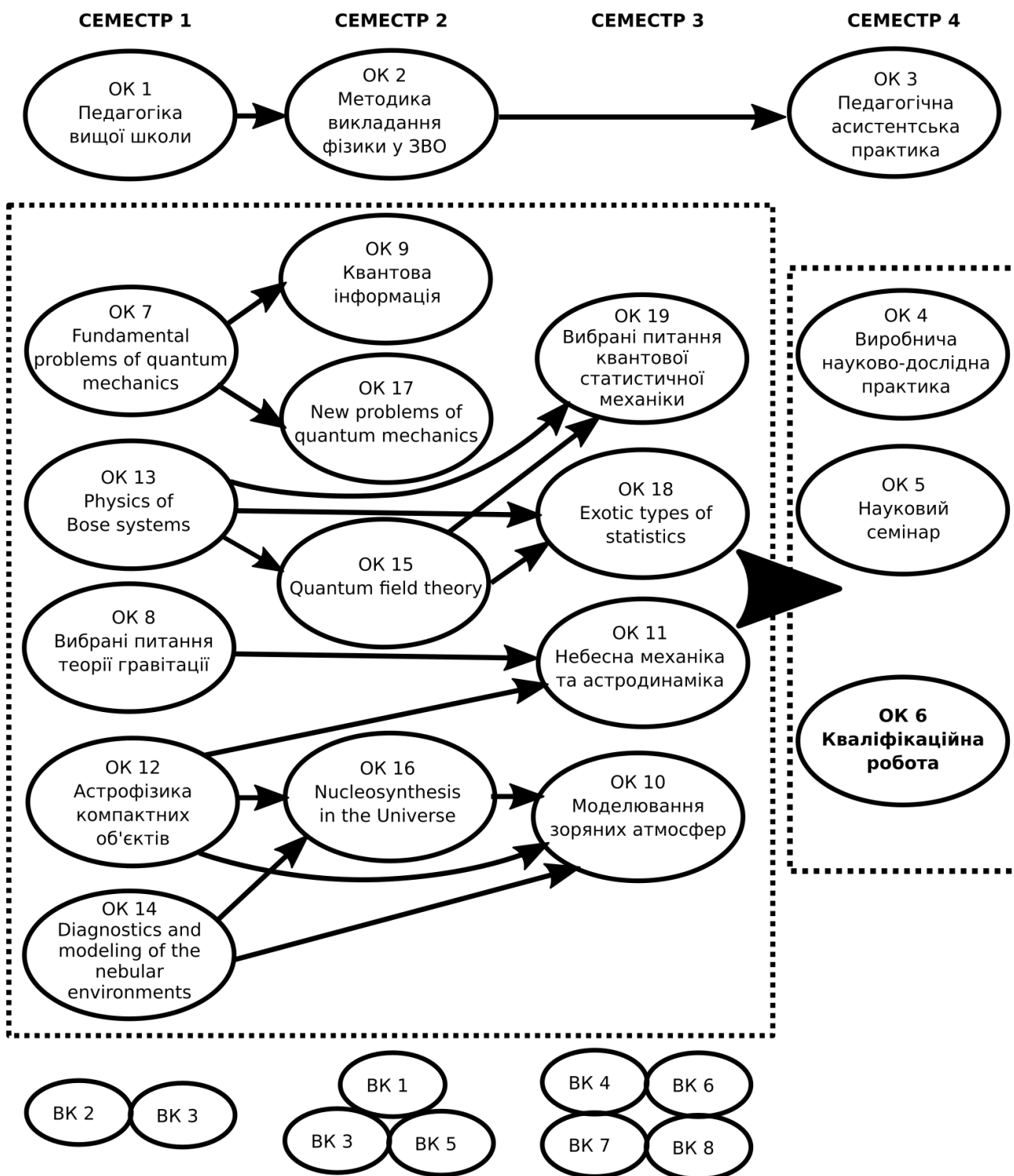
2.1. Перелік компонентів ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
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
ОК 7	Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics)	6,5	Іспит
Освітньо-наукова програма «Теоретична фізика та астрофізика»			
ОК 8	Вибрані питання теорії гравітації*	4,0	Залік
ОК 9	Квантова інформація	4,5	Іспит
ОК 10	Моделювання зоряних атмосфер*	3,0	Іспит
ОК 11	Небесна механіка та астродинаміка	3,0	Іспит
ОК 12	Астрофізика компактних об'єктів	3,0	Залік
ОК 13	Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)	4,0	Іспит
ОК 14	Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments)*	3,0	Іспит
ОК 15	Квантова теорія поля (Quantum field theory)	5,0	Іспит
ОК 16	Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)	4,5	Іспит
ОК 17	Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)*	3,0	Залік
ОК 18	Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)*	3,0	Залік
ОК 19	Вибрані питання квантової статистичної механіки	5,0	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90	

* Дисципліни дослідницького (наукового) компонента

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
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. Математичні аспекти квантової механіки 2. Суперсиметрія у квантовій механіці 3. Точно розв'язувані задачі у статистичній фізиці	5,0	Залік
ВК 7	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
ВК 8	1. Структура та еволюція Всесвіту 2. Основи фізичної космології 3. Астрофізика високих енергій	5,0	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:			30
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:			120

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

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

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 області фізики та/або астрономії.

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

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

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

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН) відповідними компонентами освітньої програми

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10	OK 11	OK 12	OK 13	OK 14	OK 15	OK 16	OK 17	OK 18	OK 19
РН 01				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН 02				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН 03				+	+	+													
РН 04				+	+	+				+	+	+		+					
РН 05				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
РН 06				+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+
РН 07					+	+				+				+		+			
РН 08				+	+	+				+			+	+		+		+	
РН 09		+	+	+	+	+	+			+			+		+	+			
РН 10				+	+	+		+	+	+		+		+		+	+	+	+
РН 11				+	+	+		+			+	+		+		+		+	
РН 12				+	+	+				+				+		+			
РН 13				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН 14	+	+	+																
РН 15				+	+	+				+		+		+					
РН 16				+	+	+						+		+					
РН 17																		+	+
РН 18								+			+	+							
РН 19										+				+		+			
РН 20														+		+			