



НАЦІОНАЛЬНЕ  
АГЕНТСТВО  
ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**ВІДОМОСТІ**  
про самооцінювання освітньої програми

Заклад вищої освіти **Львівський національний університет імені Івана Франка**  
Освітня програма **30588 Теоретична фізика та астрофізика**  
Рівень вищої освіти **Магістр**  
Спеціальність **104 Фізика та астрономія**

Відомості про самооцінювання є частиною акредитаційної справи, поданої до Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти для акредитації зазначеної вище освітньої програми. Відповідальність за підготовку і зміст відомостей несе заклад вищої освіти, який подає програму на акредитацію.

Детальніше про мету і порядок проведення акредитації можна дізнатися на вебсайті Національного агентства – <https://naqa.gov.ua/>

*Використані скорочення:*

**ID** ідентифікатор  
**ВСП** відокремлений структурний підрозділ  
**ЄДЕБО** Єдина державна електронна база з питань освіти  
**ЄКТС** Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система  
**ЗВО** заклад вищої освіти  
**ОП** освітня програма

## Загальні відомості

### 1. Інформація про ЗВО (ВСП ЗВО)

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Реєстраційний номер ЗВО у ЄДЕБО     | 282  |
| Повна назва ЗВО                     | Львівський національний університет імені Івана Франка |
| Ідентифікаційний код ЗВО            | 02070987   |
| ПІБ керівника ЗВО                   | Мельник Володимир Петрович                             |
| Посилання на офіційний веб-сайт ЗВО | www.lnu.edu.ua   |

### 2. Посилання на інформацію про ЗВО (ВСП ЗВО) у Реєстрі суб'єктів освітньої діяльності ЄДЕБО

<https://registry.edbo.gov.ua/university/282>

### 3. Загальна інформація про ОП, яка подається на акредитацію

|   |   |
|---|---|
| ID освітньої програми в ЄДЕБО   | 30588   |
| Назва ОП  | Теоретична фізика та астрофізика  |
| Галузь знань  | 10 Природничі науки   |
| Спеціальність   | 104 Фізика та астрономія  |
| Спеціалізація (за наявності)  | <i>відсутня</i>   |
| Рівень вищої освіти   | Магістр   |
| Тип освітньої програми  | Освітньо-наукова  |
| Вступ на освітню програму здійснюється на основі ступеня (рівня)                              | Бакалавр, Магістр (ОКР «спеціаліст»)  |
| Структурний підрозділ (кафедра або інший підрозділ), відповідальний за реалізацію ОП          | Фізичний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка; кафедра теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука, кафедра астрофізики                                       |
| Інші навчальні структурні підрозділи (кафедра або інші підрозділи), залучені до реалізації ОП | кафедра загальної фізики, кафедра загальної педагогіки та педагогіки вищої школи, кафедра експериментальної фізики, кафедра фізики металів, кафедра фізики твердого тіла, Астрономічна обсерваторія |
| Місце (адреса) провадження освітньої діяльності за ОП   | Львівський національний університет імені Івана Франка, фізичний факультет, вул. Кирила і Мефодія, 8, Львів, 79005, Україна   |
| Освітня програма передбачає присвоєння професійної кваліфікації                               | <i>не передбачає</i>  |
| Професійна кваліфікація, яка присвоюється за ОП (за наявності)                                | <i>відсутня</i>   |
| Мова (мови) викладання  | Українська, Англійська  |
| ID гаранта ОП у ЄДЕБО   | 33021   |
| ПІБ гаранта ОП  | Ровенчак Андрій Адамович  |
| Посада гаранта ОП   | Професор  |
| Корпоративна електронна адреса гаранта ОП   | andrij.rovenchak@lnu.edu.ua   |
| Контактний телефон гаранта ОП   | +38(050)-430-88-48  |
| Додатковий телефон гаранта ОП   | +38(098)-342-78-70  |

|                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| <b>Форми здобуття освіти на ОП</b> | <b>Термін навчання</b> |
| очна денна                         | 1 р. 9 міс.            |

#### 4. Загальні відомості про ОП, історію її розроблення та впровадження

Дослідження з теоретичної фізики у Львівському університеті сягають 1850 року, коли тут було захищено першу в імперії Габсбургів габілітацію з цього напрямку. Початок астрофізичних досліджень припадає на першу половину ХХ століття, що стало логічним розвитком астрономічних спостережень (першу астрономічну обсерваторію засновано тут 1771 року). У різний час наукові дослідження в Університеті охоплювали різні ділянки теоретичної фізики (електродинаміка, статистична фізика, квантова теорія, релятивістська теорія тощо) та астрофізики (геліофізика, фізика міжзор'яного середовища, космічна газодинаміка, фізика галактик, космологія та ін.). Широким спектром відзначався й перелік дисциплін, які викладали студентам.

Підґрунтя власне цієї освітньої програми було закладено 2009 року, коли фізичний факультет Львівського університету здійснив перший набір на тоді експериментальну дворічну магістерську програму. Переважна більшість її випускників продовжили працювати в університетах, науково-дослідних інститутах, високотехнологічній і наукоємній індустріальній сфері в Україні та за кордоном. Тоді було сформовано каркас програми, на якому й створено ОП «Теоретична фізика й астрофізика».

На підставі аналізу перспектив розвитку теоретичної фізики та астрофізики в контексті їх важливості для наукового прогресу та відгуку на ринку праці, з урахуванням посилення міждисциплінарних аспектів у відповідних галузях, спочатку в 2013/14 навчальному році було відкрито спеціалізацію «Теоретична фізика» ОКР магістра в межах спеціальності 8.04020301 «Фізика». Навчальний план за освітньо-науковою програмою «Теоретична фізика та астрофізика» впроваджено з 2017/18 навчального року в межах спеціальності 104 «Фізика та астрономія». Це відбулося після об'єднання МОН України двох спеціальностей (8.04020301 «Фізика» та 8.040206 «Астрономія») в одну спеціальність 104, внаслідок чого на фізичному факультеті Університету було прийнято рішення про об'єднання магістерських спеціалізацій «Теоретична фізика» та «Астрономія». Під час формування навчального плану до уваги взято насамперед напрями досліджень, у яких співробітники Університету (фізичного факультету та Астрономічної обсерваторії) мають значний науковий доробок, як-от квантова статистична фізика, зокрема теорія багатобозонних систем, фундаментальні проблеми квантової механіки, космологія раннього Всесвіту, фізика небулярних середовищ, теорія вироджених карликів тощо. Значну роль у розробці програм дисциплін із астрофізики відіграли консультації щодо актуальних задач сучасності з працівниками Астрономічної обсерваторії Університету та інших астрономічних установ України та світу.

Важливим складником ОП є також залучення студентів до науково-дослідної роботи, вивчення сучасних теоретичних та обчислювальних методів, які забезпечує висококомпетентний науково-педагогічний та науковий персонал.

17.11.2020 року наказом МОН №1425 було затверджено стандарт вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти. Відповідно, ОП було адаптовано до вимог стандарту, насамперед стосовно компетентностей та програмних результатів навчання. Після консультацій з академічною спільнотою, роботодавцями та здобувачами було розширено блок дисциплін вільного вибору. Поточну версію ОП затверджено 22.03.2023 року, де суттєво зросла частка дисциплін, які читають англійською мовою. Це дасть змогу підготувати випускників ОП до ефективної участі в сучасних наукових дослідженнях і зробити їх конкурентноздатними на ринку праці.

#### 5. Інформація про контингент здобувачів вищої освіти на ОП станом на 1 жовтня поточного навчального року у розрізі форм здобуття освіти та набір на ОП (кількість здобувачів, зарахованих на навчання у відповідному навчальному році сумарно за усіма формами здобуття освіти)

| Рік навчання | Навчальний рік, у якому відбувся набір здобувачів відповідного року навчання | Обсяг набору на ОП у відповідному навчальному році | Контингент студентів на відповідному році навчання станом на 1 жовтня поточного навчального року | У тому числі іноземців |
|--------------|--|--|--|------------------------|
|              |  |  | ОД   | ОД                     |
| 1 курс       | 2023 - 2024  | 8  | 8  | 0                      |
| 2 курс       | 2022 - 2023  | 5  | 5  | 0                      |

Умовні позначення: ОД – очна денна; ОВ – очна вечірня; З – заочна; Дс – дистанційна; М – мережева; Дл – дуальна.

#### 6. Інформація про інші ОП ЗВО за відповідною спеціальністю

| Рівень вищої освіти                                | Інформація про освітні програми   |
|--|---|
| початковий рівень (короткий цикл)                  | програми відсутні   |
| перший (бакалаврський) рівень                      | 11281 Фізика та астрономія<br>46416 Квантові комп'ютери та квантове програмування<br>22736 Фізика та астрофізика<br>22737 Комп'ютерна фізика  |
| другий (магістерський) рівень                      | 46417 Квантові комп'ютери та квантове програмування<br>34297 Експериментальна фізика<br>30588 Теоретична фізика та астрофізика<br>10115 Астрономія<br>10289 Фізика конденсованого стану<br>10633 Фізика<br>22793 Теоретична фізика та астрофізика<br>22794 Експериментальна фізика (освітньо-наукова)<br>30589 Фізика конденсованого стану<br>30609 Експериментальна фізика<br>34250 Фізика |
| третій (освітньо-науковий/освітньо-творчий) рівень | 36771 Фізика та астрономія  |

#### 7. Інформація про площі приміщень ЗВО станом на момент подання відомостей про самооцінювання, кв. м.

|   | Загальна площа | Навчальна площа |
|---|----------------|-----------------|
| Усі приміщення ЗВО  | 177379         | 74067           |
| Власні приміщення ЗВО (на праві власності, господарського відання або оперативного управління)  | 177379         | 74067           |
| Приміщення, які використовуються на іншому праві, аніж право власності, господарського відання або оперативного управління (оренда, безоплатне користування тощо) | 698            | 435             |
| Приміщення, здані в оренду  | 1879           | 0               |

Примітка. Для ЗВО із ВСП інформація зазначається:

- щодо ОП, яка реалізується у базовому ЗВО – без урахування приміщень ВСП;
- щодо ОП, яка реалізується у ВСП – лише щодо приміщень даного ВСП.

#### 8. Документи щодо ОП

| Документ                         | Назва файла                    | Хеш файла  |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| Освітня програма                 | <i>ONP_104_mag_tfa2023.pdf</i> | g13hdaE9aG2QeG7UrYb/ExtYinh1U/jGfp4f5XZh/6o<br>= |
| Навчальний план за ОП            | <i>m_104_tfa_2023.pdf</i>      | 3aQzYDcRgus9eJpzNYfQuXPL+MZvQb4atLJIKYPz5j4<br>= |
| Рецензії та відгуки роботодавців | <i>recenziji_104_tfa.pdf</i>   | bCcNMudw9ZoerQt25GFnnN6l3oV7bGjww9Qs43CvhGg<br>= |

#### 1. Проектування та цілі освітньої програми

##### Якими є цілі ОП? У чому полягають особливості (унікальність) цієї програми?

Метою ОНП є 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, а також у суміжних ділянках науки. Програма зосереджена на наданні ґрунтовної освіти в галузі фізики та астрофізики з широким доступом до працевлаштування та продовження навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. ОНП передбачає вивчення дисциплін із теоретичної фізики та астрофізики, комп'ютерного моделювання, що відповідають найновішим тенденціям у розвитку відповідних галузей. Викладачі ОНП – досвідчені науковці, які мають вагомий досягнення і провадять активні дослідження, залучаючи магістрантів до наукової роботи. Частина предметів викладають англійською мовою, що полегшує входження слухачів ОНП в сучасний науковий інформаційний простір і сприяє розширенню можливостей для академічної

мобільності здобувачів. Після завершення ОНП здобувачі набувають фундаментальних знань і навичок теоретичних досліджень у фізиці й астрофізиці. Випускники програми мають перспективи працевлаштування в компаніях, організаціях, провідних університетах та наукових установах як в Україні, так і за її межами. ОНП формує фахівців з високим рівнем логічного мислення та творчої уяви, здатних не лише використовувати наявні знання, але й генерувати нові ідеї, використовуючи сучасні досягнення науки.

### **Продемонструйте, із посиланням на конкретні документи ЗВО, що цілі ОП відповідають місії та стратегії ЗВО**

Місію та стратегію Львівського національного університету імені Івана Франка відображено в Стратегії розвитку Університету [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/strategy-2021-2025.pdf>]. Цей документ, зокрема, окреслює місію як сприяння соціальному та економічному розвитку суспільства, генерування змін, які потребує місто, регіон, країна та світ, встановлення та реалізація освітніх і наукових стандартів, формування особистості – носія інтелектуального та інноваційного потенціалу. ОНП повністю відповідає цілям, відображеним у Стратегії Університету, як-от: забезпечення високої якості освітнього процесу, досягнення найвищих стандартів у наукових дослідженнях та інноваціях, поглиблення інтеграції Університету в світовий освітній та науковий простір, створення новаторської освітньо-наукової, інформаційно-комунікаційної та соціальної інфраструктури. Це забезпечується високою кваліфікацією викладачів, що є активними науковцями, викладанням семи дисциплін англійською мовою (Fundamental problems of quantum mechanics, Physics of Bose-systems, Nucleosynthesis in the Universe тощо), доступом до систем електронного навчання (Moodle, MS Teams), баз даних ScienceDirect, Web of Science, міжнародного бібліотечного абонементу RapidILL та ін.

### **Опишіть, яким чином інтереси та пропозиції таких груп заінтересованих сторін (стейкхолдерів) були враховані під час формулювання цілей та програмних результатів навчання ОП:**

#### **- здобувачі вищої освіти та випускники програми**

До розробки ОНП залучено випускника 2022 р. Василя Полканова. Обговорення відбуваються під час зустрічей, як формальних, так і неформальних, зі студентами та випускниками. Зокрема, під час формування першої версії ОНП випускники кафедри теоретичної фізики В. Васюта та А. Кузьмак висловили думку про обов'язковість дисциплін «Квантова теорія поля» та «Квантова інформація». Перша з них формує навички, необхідні у різноманітних ділянках сучасної теоретичної фізики. Водночас такий напрям, як квантова інформація, зараз дуже активно розвивається, і відповідні базові знання будуть корисними в майбутньому.

Серед пропозицій здобувачів – уточнення переліку професій із включенням галузі комп'ютерних обчислень і програмування. Також було висловлено міркування про необхідність певного узагальнюючого курсу, який би охоплював аспекти підготовки та написання кваліфікаційної (магістерської) роботи. Відповідну дисципліну – науковий семінар – внесено в проєкт ОНП 2024 року.

Під час зустрічі з поточними слухачами ОНП – студентами групи ФзФм-11 – 05 жовтня 2023 року обговорювали питання вибірових дисциплін. Зокрема, звучала думка про потребу збільшення частки вибірових дисциплін саме з напрямку ОНП, тобто теоретичної фізики та астрофізики. Зміну наповнення відповідних блоків передбачено у проєкті ОНП 2024 р.

#### **- роботодавці**

Потенційні роботодавці випускників цієї ОНП – ЛНУ імені Івана Франка, зокрема Астрономічна обсерваторія Університету, інститути НАН України (ІФКС, ІППММ ім. Я. С. Підстригача, ФМІ ім. Г. В. Карпенка), та ін. Випускників також залучають компанії в галузі ІТ (зокрема SoftServe) та консалтингу (PwC Ukraine). Представники роботодавців входять до групи розробників ОНП, від них також надійшли рецензії на цю освітньо-наукову програму. Так, формулювання РН17–РН20 цієї ОНП було затверджене після зустрічі з роботодавцями 10 березня 2023 р.

Кафедра астрофізики та Астрономічна обсерваторія Університету вдало співпрацюють з іншими астрономічними установами України за напрямом удосконалення освітнього процесу. Робоча група, що складається з науково-педагогічних працівників України під егідою Української астрономічної асоціації (керівник групи д.ф.-м.н. Б. Мелех) працює над створенням бази даних астрономічних та астрофізичних підручників та посібників [<https://bit.ly/47IsyF4>]. Отже, представники майже всіх потенційних роботодавців України за напрямом астрономічних та астрофізичних досліджень задіяні у виборі базових джерел для підготовки здобувачів освіти за цією ОНП.

Поточна версія ОНП та проєкт наступної розміщено на сайті факультету за посиланням <https://physics.lnu.edu.ua/academics/master/op-teoretychna-fizyka-ta-astrofizyka>.

Роботодавці мають змогу висловлювати свої пропозиції до програми як через офіційні канали, так і в неофіційному спілкуванні.

#### **- академічна спільнота**

Робоча група, що розробляла «Теоретична фізика та астрофізика», складається з висококваліфікованих викладачів зі значним науковим та педагогічним досвідом, які активно займаються виконанням науково-дослідних проєктів різного рівня, включаючи й міжнародні. Обговорення ОНП відбувалося в межах групи, згодом на засіданнях кафедр, на Вченій раді фізичного факультету та зрештою освітньо-наукову програму затверджувала Вчена рада Університету.

Визначення цілей та результатів навчання відбувалося з урахуванням відгуків і рекомендацій, висловлених в рамках академічного спілкування через участь у міжнародних конференціях і семінарах, особисті зустрічі, стажування в Україні та за кордоном.

#### **- інші стейкхолдери**

Специфіка ОНП, пов'язана зі спрямуванням на фундаментальні дослідження, передбачає дуже вузьке коло стейкхолдерів поза згаданими в попередніх пунктах (здобувачі та випускники, роботодавці та академічна спільнота). До інших стейкхолдерів можна віднести засоби масової інформації та наукові видання. Зокрема, завідувач кафедри астрофізики Богдан Мелех дав інтерв'ю для Радіо Незалежність (3 травня 2021 р.): <https://bit.ly/423lYqs> у рамках проєкту «Освітнє серце Львова», а також з журналісткою Оксаною Брошнівською записав цикл коротких відео від порталу <https://www.youtube.com/@LVIVCOM> про нуклеосинтез у Всесвіті: <https://bit.ly/30ayK0B>, <https://bit.ly/47IUcka>, <https://bit.ly/3Hr4o6R>, <https://bit.ly/48ZERNu>. На даний момент із цією журналісткою готується наступний цикл відеолекції для науково-популярного журналу «Куншт». Прикладом успішної діяльності в цій галузі є також популяризаторський доробок випускника кафедри теоретичної фізики ЛНУ (зараз мол. наук. співроб. ІФКС НАН України) Дмитра Шаповала: <https://kunsht.com.ua/author/dmytro-sharoval>. Робоча група ОНП спільно з іншими представниками природничих факультетів та факультету журналістики Університету вивчала як можливість створення відповідного блоку вибіркових дисциплін, так і запровадження окремої освітньої програми «Наукова журналістика» магістерського рівня з метою популяризації природничої науки та кваліфікованого звітування перед платниками податків, за рахунок яких фінансуються природничі дослідження.

#### **Продемонструйте, яким чином цілі та програмні результати навчання ОП відбивають тенденції розвитку спеціальності та ринку праці**

Сучасні дослідження з теоретичної фізики та астрофізики характеризуються постійним зростанням обсягу даних та складності завдань. Інтеграції в науковому світі сприятиме досягнення РН04, РН06, РН09, РН10.

Сучасний ринок праці вимагає швидкої адаптації до змін, уміння переучуватися, такі вміння забезпечать зокрема досягнення РН01, РН03, РН06 та оволодіння компетентностями ЗК01, ЗК04, СК01, СК05.

Важливими для сучасного фахівця є й соціальні навички, які належать до так званих soft skills. Їхній розвиток пов'язаний із компетентностями СК04, СК09 та результатами навчання РН03, РН08. На них також зорієнтований блок вибіркових дисциплін ВК1.

Міждисциплінарність сучасного наукового курсу відображено в РН11. Розвиток сучасної теоретичної фізики та астрофізики вимагає взаємодії з іншими галузями, зокрема інформаційними технологіями. Здобувачі отримують навички роботи з сучасними інструментами обробки даних та великими обсягами інформації, що стає все більш важливим у світлі стрімкого розвитку обчислювальної техніки, які відображено в РН04, РН06, РН12.

Зазначені риси ОНП дають підстави стверджувати, що її випускники отримують ґрунтовну освіту і є готовими до професійної кар'єри у відповідних галузях.

#### **Продемонструйте, яким чином під час формулювання цілей та програмних результатів навчання ОП було враховано галузевий та регіональний контекст**

ЛНУ імені Івана Франка є єдиним ЗВО у західному регіоні України, який готує фахівців магістерського рівня з теоретичної фізики й астрофізики. Фахівців такого профілю потребують як академічні установи, так і ЗВО регіону. Серед інститутів НАН України лише у Львові відзначимо Інститут фізики конденсованих систем, Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача, Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка, Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та НКА України та ін. Кафедри фізичного профілю є в багатьох ЗВО регіону, тому існує потреба у кваліфікованих педагогічних та науково-педагогічних працівниках у галузі фізики та астрономії. Фахове викладання забезпечує зокрема досягнення РН14. Формулювання цілей і програмних результатів навчання ОНП тісно пов'язане із завданнями, які ставить перед собою обласна науково-координаційна рада при Західному науковому центрі НАН та МОН України, зокрема: сприяння розвитку фундаментальних та прикладних досліджень, поглиблення інтеграції науки і освіти; здійснення просвітницької діяльності, сприяння підвищенню інтелектуальності та наукового потенціалу області; утвердження престижності наукової діяльності. Їх відображено в РН01, РН11, РН14, РН15, РН16.

Поза академічними колами у нашому регіоні також активно розвивається ІТ-сфера, куди залучені наші випускники (компанії SoftServe, GlobalLogic, ELEKS та ін.). Можливість роботи в цій галузі забезпечує досягнення РН11, РН12, РН13.

**Продемонструйте, яким чином під час формулювання цілей та програмних результатів навчання ОП було враховано досвід аналогічних вітчизняних та іноземних програм**

Комплексна програма за напрямом теоретична фізика та астрофізика на магістерському рівні не викладається у провідних ЗВО України. Однак споріднені елементи можна віднайти в КНУ ім. Т. Шевченка (ОНП «Квантова теорія поля» та ОНП «Астрофізика», <https://bit.ly/3T0rUOD>), ХНУ ім. В. Н. Каразіна (ОНП «Астрономія та космічна інформатика», <https://bit.ly/4a3rxcf>), ЧНУ ім. Ю. Федьковича [<https://bit.ly/48z01Sc>], УжНУ [<https://bit.ly/3NuB7eD>] та ОНУ ім. І. І. Мечнікова [<https://bit.ly/410oNbe>]. Ці ОП розроблено в межах Стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» для другого (магістерського) рівня. Ми також вивчали перелік і послідовність дисциплін на програмах відповідного профілю в Університеті Павла Йозефа Шафарика в Кошицях [<https://bit.ly/3Roy7m0>], Варшавському [<https://bit.ly/3tArqEu>], Ягеллонському [<https://bit.ly/46CVvAP>], Віденському [<https://bit.ly/49X8wIj>] університетах. Варто відзначити, що магістерські програми саме нашого напрямку («Theoretical Physics and Astrophysics»), доступні, наприклад, у Вільнюському [<https://bit.ly/3uEVD5u>] та Мадридському [<https://bit.ly/3sWp16H>] університетах, типово є збалансованими з погляду пропорції курсів астрофізики та теоретичної фізики. Цікавим є повсюдна присутність курсу з квантової теорії поля, що характерно й для нашої ОНП. Після ґрунтовного аналізу було також запропоновано проєкт оновлення нашої освітньо-наукової програми.

**Продемонструйте, яким чином ОП дозволяє досягти результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти**

Стандарт вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» для другого (магістерського) рівня передбачає 16 результатів навчання (РН) для освітньо-наукових програм [<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/104-fizyka-ta-astronomiya-mahistr.pdf>]. Усі ці РН забезпечено щонайменше двома освітніми компонентами (ОК). Для прикладу, 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» забезпечують найбільше, 13 ОК (ОК4–ОК18). РН03 «Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових та прикладних досліджень у галузі фізики та/або астрономії» забезпечують ОК4 «Виробнича науково-дослідна практика» та ОК5 «Кваліфікаційна робота». РН07 «Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та/або астрономії, оприлюднених у форму публікації чи усної доповіді» забезпечують ОК5 «Кваліфікаційна робота» та ОК9, ОК13, ОК15, у яких здобувачі опрацьовують значний обсяг публікацій під час аудиторних занять і самостійної роботи. На досягнення 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» спрямовані ОК1 («Педагогіка вищої школи»), ОК2 («Методика викладання фізики у ЗВО») та ОК3 («Педагогічна асистентська практика»). На забезпечення додаткових результатів навчання, які Стандарт визначає для освітньо-наукових програм, РН15 «Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки, за результатами дослідження» та РН16 «Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних досліджень у галузі фізики та астрономії» спрямовані зокрема ОК4, ОК5, ОК11 та ОК13.

**Якщо стандарт вищої освіти за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти відсутній, поясніть, яким чином визначені ОП програмні результати навчання відповідають вимогам Національної рамки кваліфікацій для відповідного кваліфікаційного рівня?**

Стандарт вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» для другого (магістерського) рівня передбачає 16 результатів навчання (РН) для освітньо-наукових програм [<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/104-fizyka-ta-astronomiya-mahistr.pdf>].

## 2. Структура та зміст освітньої програми

**Яким є обсяг ОП (у кредитах ЄКТС)?**

120

**Яким є обсяг освітніх компонентів (у кредитах ЄКТС), спрямованих на формування компетентностей, визначених стандартом вищої освіти за відповідною спеціальністю та рівнем**

вищої освіти (за наявності)?

90

Який обсяг (у кредитах ЄКТС) відводиться на дисципліни за вибором здобувачів вищої освіти?

30

**Продемонструйте, що зміст ОП відповідає предметній області заявленої для неї спеціальності (спеціальностям, якщо освітня програма є міждисциплінарною)?**

Відповідно до Стандарту, в описі предметної області визначено об'єкт як «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». Освітні компоненти ОП охоплюють як рівень мікрочастинок (OK6, OK8, OK12, OK14, OK16–OK18), так і компактні астрофізичні об'єкти й космологічні масштаби (OK7, OK7, OK10, OK11, OK13, OK15).

Цілі навчання Стандарт визначає як «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». Це забезпечує зокрема набуття СК05 (її забезпечують OK4–OK18) і досягнення РН01 (забезпечене OK4–OK18), РН10 (забезпечене OK4, OK5, OK7–OK9, OK11, OK13, OK15–18) і РН11 (забезпечене OK4, OK5, OK7, OK10, OK11, OK13, OK15, OK17).

Теоретичний зміст предметної області, відповідно до Стандарту, складають «основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики, астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач». Ця ОП зосереджена на задачах теоретичної фізики й астрофізики, різнобічне висвітлення аспекти теоретичного змісту предметної області отримують завдяки добору освітніх компонентів, у яких вивчають проблеми квантової механіки (OK6, OK8, OK16), квантову теорію поля (OK14), питання статистичної фізики (OK12, OK17, OK18), гравітацію і фізику космосу (OK7, OK9–OK11, OK 13, OK 15).

Під час викладання дисциплін на ОП застосовують різноманітні математичні та чисельні методи, комп'ютерне моделювання та обробку даних, зокрема, в OK9 «Моделювання зоряних атмосфер», OK15 «Нуклеосинтез у Всесвіті», OK17 «Екзотичні статистики» тощо. З цією метою використовують спеціалізоване вільне програмне забезпечення, що відображено в силабусах. Виробничу науково-дослідну практику здобувачі проходять зокрема на базі кафедри астрофізики, кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука та Астрономічної обсерваторії ЛНУ, отримуючи доступ до їхніх обчислювальних потужностей та приладів. Використання спеціального інструментарію передбачає також низка вибіркових дисциплін ОП. За цими параметрами освітня програма також повністю узгоджується з визначеними стандартом методами, методиками та технологіями й інструментами та обладнанням.

**Яким чином здобувачам вищої освіти забезпечена можливість формування індивідуальної освітньої траєкторії?**

Можливість формування індивідуальної освітньої траєкторії для здобувачів передбачено в «Положенні про організацію освітнього процесу...», що доступне за адресою <https://bit.ly/3tDsasy>. Відповідно до п. 3.8 цього Положення, не менше ніж 25% кредитів ЄКТС від загального обсягу ОП мають складати дисципліни вільного вибору студента. На цій ОП відповідна частка становить 30 кредитів, тобто 25% від загального обсягу ОП (120 кредитів). Вибіркові компоненти згруповано у 8 блоків. Процедура вільного вибору дисциплін регулює «Положення про порядок забезпечення вільного вибору...» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/reg\\_free-choice.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/reg_free-choice.pdf)]. Іншими аспектами формування індивідуальної освітньої траєкторії є можливості академічної мобільності, зокрема в ЗВО за кордоном. Відповідні процедури регулює «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://international.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/ifnul\\_academic\\_mobility\\_2022.pdf](https://international.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/ifnul_academic_mobility_2022.pdf)]. Детальну інформацію про міжнародні програми мобільності можна знайти на сторінках Відділу міжнародних зв'язків Університету [<https://international.lnu.edu.ua>].

Здобувачі також мають змогу вільно обирати керівника й тему магістерської роботи, місце проходження виробничої науково-дослідної практики. Зазвичай магістрантів також залучають до науково-дослідних робіт, що безперечно персоніфікує й їхню освітню траєкторію.

**Яким чином здобувачі вищої освіти можуть реалізувати своє право на вибір навчальних дисциплін?**

Процедуру вибору навчальних дисциплін регулює «Положення про порядок забезпечення вільного вибору здобувачами вищої освіти навчальних дисциплін у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/reg\\_free-choice.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/reg_free-choice.pdf)]. Їх обсяг за цією ОП становить 25% від



загальної кількості 120 кредитів ЄКТС, що відповідає «Положенню про організацію освітнього процесу...» [<https://bit.ly/3tDsasy>], яке діє в Університеті.

Першокурсники-магістранти, які навчаються за освітньо-науковою програмою, мають можливість скласти свої індивідуальні навчальні плани, використовуючи ресурси, доступні на сайті фізичного факультету [<https://physics.lnu.edu.ua/academics/master/op-teoretychna-fizyka-ta-astrofizyka>]. Там розміщено інформацію про дисципліни вільного вибору: власне перелік, анотації та силабуси. Крім того, детальні вказівки та оновлення поширюють через деканат і офіційний веб-портал факультету протягом першого навчального тижня.

Для визначення свого вибору студентам надають можливість заповнити анкету, у якій вони вказують свої побажання. Згодом, на підставі цих анкет, деканат формує відповідні групи для навчання. У випадку необхідності студенти можуть звертатися до відповідних викладачів або координаторів програми для консультацій. Обрані студентами предмети вільного вибору стають обов'язковими для подальшого вивчення як елементи відповідної індивідуальної освітньої траєкторії. ОНП передбачає дві таких дисципліни у першому семестрі, три – у другому і чотири в третьому.

### **Опишіть, яким чином ОП та навчальний план передбачають практичну підготовку здобувачів вищої освіти, яка дозволяє здобути компетентності, необхідні для подальшої професійної діяльності**

ОНП передбачає практичну підготовку в межах трьох освітніх компонентів: ОК3 «Педагогічна асистентська практика», ОК4 «Виробнича науково-дослідна практика» та ОК5 «Кваліфікаційна робота» (магістерська). Вони пов'язані зокрема зі здобуттям компетентностей: ЗК02 «Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності», ЗК03 «Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел», ЗК05 «Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології», СК03 «Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та/або астрономії фахівцям і нефхівцям», але не обмежуються лише ними.

Терміни проведення практик визначені в навчальному плані за ОНП, а їх проведення регулює відповідне Положення [[https://nmv.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/06/POLOZHENNYA-pro-PRAKTYKU-2021-reg\\_practice.pdf](https://nmv.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/06/POLOZHENNYA-pro-PRAKTYKU-2021-reg_practice.pdf)]. Завершує практики написання звіту та представлення результатів під час публічного захисту.

Загалом, практики і підготовка магістерської роботи спрямовані на формування цілого спектра компетентностей і результатів навчання, що будуть корисними в професійній діяльності випускників ОНП. Усі освітні компоненти цієї програми спрямовані на набуття фундаментальних знань і спеціальних умінь у галузі теоретичної фізики й астрофізики, які необхідні для працевлаштування в різних сегментах ринку праці, від академічних установ і ЗВО до індустрії та комерційних структур.

### **Продемонструйте, що ОП дозволяє забезпечити набуття здобувачами вищої освіти соціальних навичок (soft skills) упродовж періоду навчання, які відповідають цілям та результатам навчання ОП результатам навчання ОП**

Так звані «м'які», тобто соціальні навички (soft skills) у межах ОНП забезпечують насамперед освітні компоненти ОК1–ОК4 («Педагогіка вищої школи», «Методика викладання фізики у ЗВО» та практики), в межах яких студенти набувають таких загальних компетентностей, як 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» та спеціальну компетентність СК07 «Здатність організовувати освітній процес ... в закладах вищої освіти». Цим ОК відповідають результати навчання РН09 «Аналізувати та узагальнювати наукові результати ... взаємокорисно спілкуючись із колегами», РН14 «Розробляти та викладати фізичні та/або астрономічні навчальні дисципліни ..., застосовувати сучасні освітні технології та методики, здійснювати необхідну консультативну методичну підтримку здобувачів освіти». Зі спеціальною компетентністю СК04 «Здатність комунікувати з колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень...» пов'язані також освітні компоненти, які викладають англійською мовою. Розвиткові соціальних навичок також сприяє робота в групах під час практичних і лабораторних занять, участь у конференціях та семінарах тощо. Підготовка та захист магістерських робіт поліпшують навички публічного виступу, презентації наукових здобутків, а також розвивають культуру мовлення.

### **Яким чином зміст ОП ураховує вимоги відповідного професійного стандарту?**

Професійний стандарт за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» відсутній.

### **Який підхід використовує ЗВО для співвіднесення обсягу окремих освітніх компонентів ОП (у кредитах ЄКТС) із фактичним навантаженням здобувачів вищої освіти (включно із самостійною роботою)?**

Співвідношення обсягу освітніх компонентів у кредитах ЄКТС із фактичним обсягом у годинах регулює «Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [<https://bit.ly/3tDsasy>]. Обсяг одного кредита визначено як

30 год, що включає як аудиторну, так і самостійну роботу (від третини до двох третин загального обсягу навчального часу). Освітні компоненти цієї ОНП охоплюють разом 120 кредитів (3600 год), з яких аудиторне навантаження складає 864 год (24%), самостійна робота в межах навчальних дисциплін становить 1836 год (51%), практики – 450 год і магістерська робота – 450 год (разом 25%). Частку самостійної роботи визначає зокрема той факт, що останні кілька років реалізація ОНП відбувалася в умовах дистанційного та змішаного навчання. Нормативна частина ОНП має обсяг 90 кредитів (2700 год), вибірково відповідно – 30 (900 год). Загальний обсяг практик 15 кредитів, що відповідає «Положенню про організацію освітнього процесу ...» (не менше 9 кредитів) і Стандартові (не менше 10). Відповідно до навчального плану за ОНП, тижневе аудиторне навантаження розподілене рівномірно в перших трьох семестрах (по 18 год). В останньому (четвертому) семестрі аудиторних занять немає, він передбачає дві практики (педагогічну асистентську та виробничу науково-дослідну) і захист кваліфікаційної роботи. Розподіл кредитів між усіма семестрами рівномірний (по 30 кредитів у семестрі).

**Якщо за ОП здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти за дуальною формою освіти, продемонструйте, яким чином структура освітньої програми та навчальний план зумовлюються завданнями та особливостями цієї форми здобуття освіти**

ОНП «Теоретична фізика та астрофізика» не передбачає використання дуальної форми здобуття освіти.

### **3. Доступ до освітньої програми та визнання результатів навчання**

**Наведіть посилання на веб-сторінку, яка містить інформацію про правила прийому на навчання та вимоги до вступників ОП**

<https://admission.lnu.edu.ua/guide/guidelines-for-admission/>

<https://admission.lnu.edu.ua/for-undergraduate-students/admission-requirements-for-the-master-degree/>

<https://physics.lnu.edu.ua/admission/prohrama-vstupu-v-mahistraturu>

**Поясніть, як правила прийому на навчання та вимоги до вступників ураховують особливості ОП?**

Для вступу на ОНП «Теоретична фізика та астрофізика» необхідно мати ступінь бакалавра (магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста – для вступників, які хочуть здобувати другу вищу освіту). Раніше вступ до магістратури Університету передбачав конкурс за результатами вступних іспитів з іноземної мови та спеціалізованого тесту. У 2023 році конкурс включав два етапи для кандидатів, які вступали на державні чи регіональні квоти: 1) єдиний вступний іспит (ЕВІ), що складався з тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК) і тесту з іноземної мови [<https://testportal.gov.ua/yedynuj-vstupnyj-ispit/>]; його проводив УЦОЯО; 2) тестування за спеціальністю (проводив ЛНУ). Також враховувались мотиваційні листи. Для аплікантів на навчання за рахунок коштів фізичних або юридичних осіб відбір проводили на основі мотиваційних листів. Вступні тести для вступників на магістратуру зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія» відображають специфіку освітніх програм, оскільки включають питання з основних тем загальної та теоретичної фізики (програма фахового вступного випробовування: [https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/fiz\\_104\\_105.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/fiz_104_105.pdf)). Програму щорічно обговорюють і переглядають на Вченій раді фізичного факультету, після чого її затверджує приймальна комісія Університету. Вступне тестування проводять у письмовій формі. Зразки тестових завдань можна знайти за посиланням: [https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Fizychnyy\\_104105\\_testy.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Fizychnyy_104105_testy.pdf).

**Яким документом ЗВО регулюється питання визнання результатів навчання, отриманих в інших ЗВО? Яким чином забезпечується його доступність для учасників освітнього процесу?**

Регулювання визнання результатів навчання з інших ЗВО описано в таких документах: «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://international.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/ifnul\\_academic\\_mobility\\_2022.pdf](https://international.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/11/ifnul_academic_mobility_2022.pdf)], «Положення про визнання та перезарахування результатів навчання учасників академічної мобільності у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/09/reg-academic-mobility.pdf>], «Положення про визнання здобутих в іноземних вищих навчальних закладах документів про вищу освіту Львівським національним університетом імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/reg\\_others\\_docs.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/05/reg_others_docs.pdf)], «Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [<https://bit.ly/3tDsasy>] (зокрема, в п. 11.7 описана процедура поновлення здобувачів). Зазначені документи можна знайти на офіційному веб-сайті Університету за посиланням <https://lnu.edu.ua/about/university-today-and-tomorrow/documents/education-process/> (розділ

«Документи Університету → Документи про організацію та забезпечення якості навчального процесу»).

**Опишіть на конкретних прикладах практику застосування вказаних правил на відповідній ОП (якщо такі були)?**

На цій ОП поки що не було прикладів визнання результатів навчання, отриманих в інших ЗВО.

**Яким документом ЗВО регулюється питання визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті? Яким чином забезпечується його доступність для учасників освітнього процесу?**

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, є актуальною практикою, яку регулює «Порядок визнання у Львівському національному університеті імені Івана Франка результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті» [[https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/01/reg\\_inf\\_educations-results.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/01/reg_inf_educations-results.pdf)]. Для нормативних освітніх компонентів ОП, які викладатимуть у наступному семестрі, можливе визнання результатів, одержаних у неформальній освіті. Однак це не стосується вибіркового дисциплін, які дозволяють студентам самостійно формувати свій шлях навчання (п. 2.2–2.3 «Порядку...»). Частина визнання результатів навчання у неформальних та інформальних програмах на магістерському рівні обмежується щонайбільше 4.5 кредитами в межах навчального року (п. 2.4 «Порядку...»). Процедура визнання результатів неформальної освіти передбачає створення на факультеті предметної комісії, яка вирішує, які дисципліни можна перезарахувати. У випадку визнання результатів навчання у неформальній освіті студент може не проходити відповідні освітні компоненти в наступному семестрі.

**Опишіть на конкретних прикладах практику застосування вказаних правил на відповідній ОП (якщо такі були)**

На цій ОП ще не було прикладів визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

#### **4. Навчання і викладання за освітньою програмою**

**Продемонструйте, яким чином форми та методи навчання і викладання на ОП сприяють досягненню програмних результатів навчання? Наведіть посилання на відповідні документи**

Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу...» [<https://bit.ly/3tDsasy>], в Університеті передбачено як денну, так і заочну форму здобуття освіти. На фізичному факультеті, зокрема на цій ОП, реалізується лише денна, тому організація навчального процесу та види навчальних занять відповідні. Освітній процес здійснюється у формах: навчального заняття, самостійної роботи, практичної підготовки, контрольних заходів, консультації. Основним видом навчального заняття є лекції; їх детально описано з посиланнями на рекомендовану літературу в силабусах навчальних дисциплін (див. сайт факультету <https://bit.ly/47uFuNk>). Інші види навчальних занять – це практичні, лабораторні та семінарські. Крім того, здобувачі мають змогу отримувати консультації (як протягом семестру, так і передекзаменаційні), в окремих курсах також передбачено індивідуальні завдання. У процесі навчання використовують різноманітні методи, спрямовані на досягнення основних цілей навчання. Серед них є як традиційні, так і інтерактивні підходи, такі як презентация лекцій, дискусії, семінари та самостійна робота. Остання є важливою складовою й передбачає як роботу студента з науковою літературою, так і з використанням можливостей сучасних інформаційних технологій. З цією метою в Університеті створена платформа <https://e-learning.lnu.edu.ua> для забезпечення дистанційної форми навчання здобувачів освіти, де можна знайти допоміжні матеріали, виконувати типові завдання та пройти тестування з відповідної дисципліни.

**Продемонструйте, яким чином форми і методи навчання і викладання відповідають вимогам студентоцентрованого підходу? Яким є рівень задоволеності здобувачів вищої освіти методами навчання і викладання відповідно до результатів опитувань?**

Студентоцентрованість передбачає комплекс заходів освітнього процесу, які мають на меті створити здобувачам освіти якнайзручніші умови навчання. Зокрема, це і скорочення аудиторного навантаження на користь самостійної роботи; розробка і забезпечення студентів методичною літературою та допоміжними матеріалами для дистанційної форми навчання; забезпечення академічної мобільності, вибору тематики магістерських робіт; забезпечення максимальної індивідуалізації плану навчання за рахунок підбору дисциплін вільного вибору. В сучасних умовах конкурентоздатність випускників на ринку праці визначається не лише фаховим рівнем, але й умінням швидко й ефективно опанувати нові знання та навички. Студенти активно сприяють вдосконаленню програми ОП через зворотній зв'язок шляхом опитування щодо

змісту, форматів і методів навчання. Участь студентів у моніторингу якості освіти охарактеризована у «Положенні про систему внутрішнього забезпечення якості освіти у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg\\_internal-quality.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg_internal-quality.pdf)], див. зокрема п. 3.3. Результати моніторингу [[https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/zvit\\_opytuvannja\\_104\\_mag\\_tfa.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/zvit_opytuvannja_104_mag_tfa.pdf)] показали, що 67% студентів повністю задоволені формами (методами) проведення лекцій та лабораторних/практичних занять, 33% радше задоволені.

### **Продемонструйте, яким чином забезпечується відповідність методів навчання і викладання на ОП принципам академічної свободи**

Право на академічну свободу науковим, науково-педагогічним та педагогічним працівникам Університету, зокрема, гарантують «Правила внутрішнього розпорядку» [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/Pravyla-vr.pdf>]. Це право реалізується завдяки можливості створювати, оновлювати та впроваджувати в навчальний процес авторські програми навчальних курсів в межах ОНП. Також забезпечується свобода вибору методів навчання та оцінки, адаптації робочих програм та впровадження нових педагогічних підходів (зокрема, заохочується використання сучасних технологій). Це все покликано максимально наблизити зміст і наповнення навчальних програм до сучасного стану відповідних наукових напрямків, а отже, забезпечити конкурентоздатність ОНП на ринку надання освітніх послуг. Студенти реалізують своє право на академічну свободу шляхом формування індивідуальної траєкторії навчання, що включає як вибіркові компоненти, так і вільний вибір тем кваліфікаційних (магістерських) робіт, а також участь у програмах академічної мобільності. У переважній більшості дисциплін передбачено можливість отримання додаткових балів за написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за відповідним напрямом. Заохочується ініціатива студентів у формулюванні тем кваліфікаційних робіт та вибору баз практик відповідно до особистісних уподобань і з перспективою продовження наукових досліджень в обраній тематиці.

### **Опишіть, яким чином і у які строки учасникам освітнього процесу надається інформація щодо цілей, змісту та очікуваних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання у межах окремих освітніх компонентів \***

Загальноприйнятою в Університеті є практика оголошувати зміст, очікувані результати та критерії оцінювання навчання на першому занятті курсів, які входять в ОНП. Окрім цього, студентів ознайомлюють зі списком рекомендованої літератури; викладачі наголошують, що вся інформація щодо курсу представлена в силабусі відповідної навчальної дисципліни, дають посилання на сторінку курсу в межах сайту факультету [<https://physics.lnu.edu.ua/>]. Для самостійної роботи студенти можуть використовувати додаткові матеріали в системі електронного навчання Moodle [<https://e-learning.lnu.edu.ua/>], або інші перевірені електронні джерела (наприклад, <https://www.coursera.org/>); відстежувати поточне оцінювання результатів своєї роботи в системі Деканат [<https://dekanat.lnu.edu.ua/>]. Розклад занять завжди доступний на сайті факультету [<https://physics.lnu.edu.ua/students/rozklad-zanyat-pdf>] до початку навчального семестру, як і ключові дати залікової та екзаменаційної сесій [<https://physics.lnu.edu.ua/students/rozklad-format-pdf>].

### **Опишіть, яким чином відбувається поєднання навчання і досліджень під час реалізації ОП**

Поєднання навчання на магістерському рівні за цією ОНП з дослідженнями забезпечується низкою чинників. Одним із них є те, що теми магістерських робіт безпосередньо пов'язані з напрямками наукових досліджень відповідних кафедр. Іншим аспектом є проходження виробничої практики на кафедрах фізичного факультету, в Астрономічній обсерваторії Університету. Здобувачів за цією ОНП також залучають до виконання науково-дослідних проєктів з оплатою праці, зокрема:

- ФФ-31Ф «Роль кількочастинкових ефектів у формуванні властивостей макроскопічних систем в обмежених геометріях», № д/р 0122U001514 (А. Ніколаєва, 2022);
- ФФ-11Нр «Еволюція матерії у Всесвіті та квантованість простору на планківських масштабах», № д/р 0121U100058 (Н. Сусуловська, 2021; А. Балдинюк, 2022, 2023);
- А0-43Ф «Астрофізична плазма на різних просторово-часових масштабах: стан, прояви та спостереження», № д/р 0123U101836 (Д. Шелестюк, З. Бекиров, О. Ковальчук, Л. Шпирка, 2023).
- ФА-71Ф «Астрофізичні процеси на різних просторово-часових масштабах: порівняння моделей з даними спостережень», № д/р 0118U003607 (М. Патрій, 2020).

Ще одним способом залучення студентів до активної дослідницької діяльності є участь у підготовці доповідей на конференціях та до написання статей. Із доповідями на конференціях виступали здобувачі Н. Сусуловська, С. Тимик, М. Шевченко, О. Добра, М. Патрій. Магістранти мають змогу представляти свої результати на конференціях різного рівня, зокрема тих, які організовує фізичний факультет та Астрономічна обсерваторія Університету, див. <https://physics.lnu.edu.ua/research/conferences>, як-от щорічна Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика», конференція «Астрономія у Львівському університеті» тощо. Серед здобувачів і випускників ОНП співавторами статей є зокрема М. Патрій [<https://doi.org/10.30970/jps.24.3903>], К.-Д. Ковач [<https://doi.org/10.30970/jps.26.4001>] (ці статті в «Журналі фізичних досліджень»,

індексованому в Scopus та Web of Science), Д. Шелестюк [<https://doi.org/10.30970/vph.60.2023.44>] (фахове видання «Вісник Львівського університету. Серія фізична»), А. Николаєва (препринт <https://arxiv.org/abs/2303.09186>).

**Продемонструйте, із посиланням на конкретні приклади, яким чином викладачі оновлюють зміст навчальних дисциплін на основі наукових досягнень і сучасних практик у відповідній галузі**

Викладачі ОНП активно беруть участь у дослідженнях і є виконавцями низки проєктів, за результатами яких постійно оновлюють зміст освітніх компонентів. Так, у результаті виконання теми ФФ-83Ф «Квантові ефекти у фізиці одно- і багаточастинкових систем у просторах зі складною структурою» (2019–2021, № д/р 0119U002203, наук. керівник проф. В. Ткачук) оновлено наповнення курсів «Фундаментальні проблеми квантової механіки», «Фізика бозе-систем», «Екзотичні статистики», «Нові задачі квантової механіки», «Квантова інформація». Напрацювання за проєктом ФФ-31Ф «Роль кількочастинкових ефектів у формуванні властивостей макроскопічних систем в обмежених геометріях» (2022–24) пов'язані з дисциплінами «Фізика бозе-систем», «Екзотичні статистики», «Вибрані питання квантової статистичної механіки». Результати проєкту ФА-71Ф «Астрофізичні процеси на різних просторово-часових масштабах: порівняння моделей з даними спостережень» (2018–2020, № д/р 0118U003607, наук. керівник зав. каф. астрофізики, д.ф.-м. наук, ст. наук. сп. Б. Мелех) використано під час оновлення курсів «Моделювання зоряних атмосфер», «Астрофізика компактних об'єктів», «Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnosics and modeling of the nebular environments)», «Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)». Завдяки стажуванню, участі в конференціях, залученню до рецензування статей і проєктів як в Україні, так і за кордоном, публікаціям у міжнародних високореєтингових журналах тощо викладачі ОНП перебувають у полі сучасного наукового дискурсу в галузі теоретичної фізики та астрофізики. Ці факти забезпечують стале оновлення змісту освітніх компонентів цієї освітньої програми. Наприклад, результати, представлені проф. А. Ровенчаком на конференції II International Advanced Study Conference Condensed Matter & Low Temperature Physics 2021 (Харків, червень 2021) і згодом опубліковані [<https://doi.org/10.1063/10.000895>], дали змогу розширити перелік питань у програмі курсу «Фізика бозе-систем». Стажування доц. М. Стецька за програмою Фулбрайта в Пенсильванському університеті (Філадельфія, США) дозволило зокрема оновити зміст дисципліни «Вибрані питання теорії гравітації», під час стажування завідувача кафедри астрофізики Б. Мелеха в Інституті астрофізики Віденського університету (Австрія) було отримано низку результатів, пов'язаних із дисципліною «Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ».

**Опишіть, яким чином навчання, викладання та наукові дослідження у межах ОП пов'язані із інтернаціоналізацією діяльності ЗВО**

Інтернаціоналізація діяльності – сформульована як «поглиблення інтеграції Університету в світовий освітній та науковий простір» – є однією зі стратегічних цілей Університету [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/strategy-2021-2025.pdf>]. Викладачі ОНП публікують статті та регулярно рецензують рукописи у провідних міжнародних виданнях, беруть участь у міжнародних конференціях, забезпечуючи видимість Університету у світовому науковому просторі. Протягом останніх 5 років публікації у співавторстві з іноземними вченими мають зокрема такі викладачі ОНП, як Б. Мелех, А. Кузьмак, В. Пастухов, М. Стецько. Інформацію про міжнародні програми та проєкти в Університеті можна знайти за посиланнями [<https://lnu.edu.ua/about/university-today-and-tomorrow/our-projects/>, <https://international.lnu.edu.ua/>, <https://research.lnu.edu.ua/category/events/international-calls/>]; коротко дані про участь науковців фізичного факультету підсумовано за адресою [<https://physics.lnu.edu.ua/research/international-research-projects>]. Викладачі регулярно проходять стажування в партнерських інституціях Польщі, Австрії, Словаччини тощо. На інтеграцію в освітній і науковий простір спрямоване зокрема й викладання в межах цієї ОП низки курсів англійською мовою. Здобувачі отримують можливість безпосередньо знайомитися з термінологією, опрацьовувати фахову літературу. Цей елемент ОНП скорочує шлях до виходу випускників ОНП на серйозний науковий рівень.

## **5. Контрольні заходи, оцінювання здобувачів вищої освіти та академічна доброчесність**

**Опишіть, яким чином форми контрольних заходів у межах навчальних дисциплін ОП дозволяють перевірити досягнення програмних результатів навчання?**

Контрольні заходи в рамках навчальних дисциплін освітньої програми спрямовані на систематичну перевірку досягнень здобувачів вищої освіти відповідно до програмних результатів навчання. Організація контролю регламентується «Положенням про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка» та «Положенням про контроль та оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти...», які

доступні за посиланнями <https://bit.ly/3tDsasy> та [https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/reg\\_education-results.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/reg_education-results.pdf). У межах освітньої програми використовуються два основні види контролю: поточний і підсумковий. Засоби контролю включають контрольні роботи, тестування, опитування, заліки та іспити для перевірки знань, а також перевірку домашніх завдань, контрольних робіт, лабораторних звітів і рефератів для оцінки умінь здобувачів. Їх комунікативні навички перевіряються через опитування, захист лабораторних звітів та виступи на семінарах, а ступінь автономності та відповідальності оцінюється за допомогою написання рефератів, перевірки домашніх завдань та участі в семінарах. Методи поточного оцінювання вибирають з урахуванням особливостей конкретних навчальних дисциплін; їх прописано в силабусах. Методи оцінювання та форми контрольних заходів оголошують здобувачам на початку навчального процесу. Заходи проміжного і підсумкового контролю підсумовано в таблиці 3 «Матриця відповідності програмних результатів навчання...», де конкретно вказано, як кожен з них відповідає досягненням програмних результатів навчання. Наприклад, для перевірки досягнення РН05 «Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів» використовують іспит в ОК6, ОК8–ОК10, ОК12, ОК14, ОК18 та захист магістерської роботи як самостійного наукового дослідження здобувачів (ОК5).

### **Яким чином забезпечуються чіткість та зрозумілість форм контрольних заходів та критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти?**

Для забезпечення ясності та зрозумілості контрольних заходів та критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів використовують такі засоби:

1. Розподіл балів та формулювання критеріїв: Визначення розподілу балів за видами діяльності та формулювання критеріїв оцінювання стає доступним на етапі розробки робочих навчальних програм і силабусів.
2. Пояснення здобувачам: На початку семестру викладачі надають здобувачам роз'яснення щодо процедур поточного контролю та інформації про критерії оцінювання.
3. Повідомлення перед контрольними заходами: Перед проведенням контрольних заходів викладачі повідомляють здобувачів про кількість балів, що передбачені для кожного завдання, та розподіл цих балів між ними.
4. Надання інформації: Здобувачам надають інформацію про джерела, корисні для підготовки до контрольних заходів. Це може включати конспекти лекцій, матеріали практичних чи семінарських занять, навчальну літературу в бібліотеках та онлайн.
5. Публікація тем для підсумкового контролю: Перелік тем для підсумкового контролю оголошують заздалегідь (зокрема, в силабусах), щоб уникнути непорозумінь та забезпечити чіткість.

Здобувачі мають можливість відслідковувати свої оцінки в персональному кабінеті системи «ПС-Журнал успішності для студентів» за посиланням <https://dekanat.lnu.edu.ua/>. Формами контролю знань на іспитах, критеріями оцінювання, забезпеченням його об'єктивності повністю задоволені 100% опитаних [[https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/zvit\\_opytuvannja\\_104\\_mag\\_tfa.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/zvit_opytuvannja_104_mag_tfa.pdf)].

### **Яким чином і у які строки інформація про форми контрольних заходів та критерії оцінювання доводяться до здобувачів вищої освіти?**

Інформацію про форми контрольних заходів та критерії оцінювання подано в силабусах, які доступні на веб-сайті факультету за посиланням: <https://physics.lnu.edu.ua/academics/master/op-teoretychna-fizyka-ta-astrofizyka>. Викладачі пояснюють цю інформацію здобувачам на початку вивчення дисципліни, що, як правило, відбувається протягом перших двох тижнів семестру. У разі проведення проміжного контролю інформацію про критерії оцінки подають здобувачам за два тижні до проведення відповідних заходів. Наприклад, така проміжна оцінка може ґрунтуватися на проведеній контрольній роботі, проміжному тестуванню чи підсумках захистів лабораторних робіт. Розклад іспитів і заліків розміщують на дошці оголошень фізичного факультету, розташованій біля деканату, і на веб-сайті факультету за посиланням: <https://physics.lnu.edu.ua/students/rozklad-format-pdf>. Відповідно до «Положенням про організацію освітнього процесу...», пункт 3.10, цю інформацію удоступнюють одразу після затвердження розкладу іспитів, але не пізніше, ніж за місяць до початку екзаменаційної сесії. Графік захисту практик публікують за тиждень до його початку. Ця система надає здобувачам своєчасний доступ до ключової інформації та забезпечує прозорість у визначенні та плануванні контрольних заходів.

### **Яким чином форми атестації здобувачів вищої освіти відповідають вимогам стандарту вищої освіти (за наявності)?**

Форми атестації здобувачів на ОНП «Теоретична фізика та астрофізика» відповідають Стандарту вищої освіти України для другого (магістерського) рівня (галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 104 Фізика та астрономія). Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (магістерської) роботи.

### **Яким документом ЗВО регулюється процедура проведення контрольних заходів? Яким чином**

### **забезпечується його доступність для учасників освітнього процесу?**

Процедуру проведення контрольних заходів у Львівському національному університеті імені Івана Франка регулює низка документів:

- 1) «Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка» (розділ 7) (<https://bit.ly/3tDsasy>);
- 2) «Положення про контроль та оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Львівського національного університету імені Івана Франка» ([https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/reg\\_education-results.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/reg_education-results.pdf));
- 3) «Тимчасовий порядок організації та проведення заліково-екзаменаційної сесії і атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій у Львівському національному університеті імені Івана Франка» ([https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/reg\\_online-exams.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/reg_online-exams.pdf));
- 4) «Положення про екзаменаційну комісію у Львівському національному університеті імені Івана Франка» ([https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/01/reg\\_exam-comission.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/01/reg_exam-comission.pdf));
- 5) «Положення про апеляцію результатів контрольних заходів здобувачів вищої освіти Львівського національного університету імені Івана Франка» ([https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/reg\\_appeal.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/reg_appeal.pdf))

Зазначені документи розміщені у вільному доступі для всіх зацікавлених, зокрема для учасників освітнього процесу, на офіційному сайті Університету за посиланням <https://lnu.edu.ua/about/university-today-and-tomorrow/documents/education-process/>.

### **Яким чином ці процедури забезпечують об'єктивність екзаменаторів? Якими є процедури запобігання та врегулювання конфлікту інтересів? Наведіть приклади застосування відповідних процедур на ОП**

Об'єктивності екзаменаторів забезпечують декілька чинників, насамперед через розроблені критерії оцінювання екзаменаційних завдань та можливості їхньої додаткової перевірки.

«Положення про забезпечення академічної доброчесності у Львівському національному університеті імені Івана Франка», пункт 5.6 ([https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg\\_academic\\_virtue.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf)), визначає, що саме є необ'єктивним оцінюванням. Порядок апеляції наведено в розділі 6 відповідного «Положення...» ([https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/reg\\_appeal.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/reg_appeal.pdf)), а академічну відповідальність за можливу необ'єктивність оцінювання описано в розділі 7. Можливі дії у випадку виникнення конфлікту інтересів: заміна екзаменатора або утворення екзаменаційної комісії для досягнення максимальної об'єктивності, що регулює «Положенням про організацію освітнього процесу...» (<https://bit.ly/3tDsasy>).

Для попередження можливих конфліктів, процедуру проведення іспитів та перелік питань для них із відповідних навчальних дисциплін, здобувачам ретельно роз'яснюють. Форму, у якій проводитиметься іспит, також визначено заздалегідь. Розв'язання конфліктних ситуацій регламентує «Положення про комісію з питань етики та професійної діяльності Львівського національного університету імені Івана Франка» (див. [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg\\_ethics-comission.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg_ethics-comission.pdf)).

Випадків застосування процедур врегулювання конфлікту інтересів на цій ОП не було.

### **Яким чином процедури ЗВО урегулюють порядок повторного проходження контрольних заходів? Наведіть приклади застосування відповідних правил на ОП**

Порядок повторного проходження контрольних заходів регулює «Положенням про організацію освітнього процесу...» [<https://bit.ly/3tDsasy>]. Відповідно до пункту 7.6 здобувач, який отримав під час семестрового контролю не більше трьох незадовільних оцінок, може ліквідувати академічну заборгованість до початку наступного навчального семестру за навчальним планом. Це відбувається через повторне складання іспитів та заліків (не більше двох разів з кожної дисципліни): один раз – викладачу, другий – комісії, яку створює декан факультету, і до складу якої обов'язково входить лектор. Розклад повторного складання дисциплін оприлюднюють на сайті факультету [<https://physics.lnu.edu.ua/students/rozklad-format-pdf>]. Приклади застосування цих процедур на цій ОП: здобувачі пересклали один раз ОК1, ОК8, ОК12 у 2022/23 н.р., троє студентів двічі пересклали ОК6 у 2019/20 н.р. Кількох здобувачів ОП відрахували за неуспішність. В Університеті також передбачене повторне вивчення окремих дисциплін, яке регламентоване в «Порядку...» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/02/reg\\_repeated\\_sources.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/02/reg_repeated_sources.pdf)]. Зокрема, у 2019/20 н.р. один студент повторно вивчав ОК6, ОК7, ОК12.

Здобувача ж, який отримав оцінку «незадовільно» під час захисту кваліфікаційної (магістерської) роботи, після завершення процедури атестації відраховують із Університету як такого, що виконав навчальний план, але не пройшов атестацію. Таких здобувачів на цій ОП не було.

### **Яким чином процедури ЗВО урегулюють порядок оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів? Наведіть приклади застосування відповідних правил на ОП**

Порядок оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в Університеті регулює «Положення про апеляцію результатів контрольних заходів здобувачів вищої освіти

Львівського національного університету імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/reg\\_appeal.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/reg_appeal.pdf)]. Цей документ зокрема визначає, що всі здобувачі мають право подавати апеляцію на будь-яку отриману підсумкову оцінку. Для другого (магістерського) рівня вищої освіти процедура апеляції результатів контрольних заходів поділяється на два рівні: факультетський та загальноуніверситетський. Спочатку здобувач повинен звернутися до апеляційної комісії факультету з проханням про перегляд результатів контрольних заходів. У разі, якщо протиріччя щодо результатів контрольних заходів не було вирішено, здобувач може подати апеляцію до загальноуніверситетської апеляційної комісії відповідно до Положення. Склад кожної апеляційної комісії можна знайти у файлі, розміщеному за адресою [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Sklad-apeliatsiyni-komisii\\_2022\\_nasayt.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Sklad-apeliatsiyni-komisii_2022_nasayt.pdf)

«Положення про апеляцію...» регламентує також процедуру створення та склад апеляційних комісій, порядок подання, розгляду апеляційних заяв та ухвалення рішення апеляційною комісією. Рішення апеляційної комісії Університету є остаточним і не підлягає подальшому оскарженню.

Для здобувачів доступний «Телефон довіри»: (032) 239-42-71 (<https://lnu.edu.ua/telefon-doviry/>). На цій ОНП прикладів застосування зазначених процедур не було.

### **Які документи ЗВО містять політику, стандарти і процедури дотримання академічної доброчесності?**

Політика, стандарти і процедури дотримання академічної доброчесності в Університеті описано в таких документах:

«Положення про забезпечення академічної доброчесності у Львівському національному університеті імені Івана Франка» ([http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg\\_academic\\_virtue.pdf](http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf));

«Кодекс академічної доброчесності» і декларації про дотримання академічної доброчесності, що їх підписують здобувачі і наукові, науково-педагогічні та педагогічні працівники Університету ([https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/code\\_academic\\_virtue.docx](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/code_academic_virtue.docx), [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/virtue\\_declaration\\_employer.docx](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/virtue_declaration_employer.docx), [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/virtue\\_declaration\\_applicant.docx](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/virtue_declaration_applicant.docx));

«Положення про Комісію з питань етики та професійної діяльності Львівського національного університету імені Івана Франка» ([https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg\\_ethics-comission.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg_ethics-comission.pdf));

«Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освіти у Львівському національному університеті імені Івана Франка» ([https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg\\_internal-quality.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg_internal-quality.pdf))

Усі зазначені документи перебувають у вільному доступі.

### **Які технологічні рішення використовуються на ОП як інструменти протидії порушенням академічної доброчесності?**

З метою виявлення порушень академічної доброчесності серед учасників освітнього процесу Університет використовує сучасні технологічні рішення для перевірки наявності плагіату в різних виданнях, таких як монографії, підручники, посібники, статті, дисертації, кваліфікаційні роботи, звіти з практик, реферати тощо. Для цієї мети використовуються платформи, що надають відповідні сервіси, такі як Unichек [<https://unichек.com/uk-ua>] та StrikePlagiarism [<https://strikeplagiarism.com/ua>]. Для забезпечення ефективної роботи цих платформ в Університеті визначається відповідальна особа, яка взаємодіє з надавачами цих послуг. Ця особа створює відповідні профілі для відповідальних осіб на факультетах, здійснює консультації та проводить навчання. На рівні факультетів призначається відповідальна особа, яка виконує технічну перевірку робіт на плагіат відповідно до подання декана (на фізичному факультеті – це заступник декана з наукової і навчально-виховної роботи доц. О. Бовгира). В системі автоматично створюється архів кваліфікаційних робіт, які пройшли відповідну перевірку. Крім того, викладачі мають можливість самостійно перевіряти завдання, пов'язані з їхніми дисциплінами, використовуючи інші доступні засоби і сервіси. Ці технологічні рішення сприяють активній протидії порушенням академічної доброчесності та забезпечують надійний контроль за відповідністю навчальних робіт вимогам чесності та оригінальності.

### **Яким чином ЗВО популяризує академічну доброчесність серед здобувачів вищої освіти ОП?**

З метою усвідомлення академічної доброчесності та її популяризації серед здобувачів ОП проводяться різноманітні ініціативи та заходи з наукової етики та запобігання академічному плагіату. Організація щорічних заходів розгортається як на фізичному факультеті, так і на рівні Університету загалом:

Освітні вебіари на тему академічної доброчесності та підготовки навчально-методичних матеріалів, доступні за посиланнями:

- <https://lnu.edu.ua/vebinar-akademichna-dobrochesnist-i-pidhotovka-navchalno-metodychnykh-materialiv/>
- <http://sciencesociety.lnu.edu.ua/akademichna-dobrochesnist/>
- <https://physics.lnu.edu.ua/news/vebinar-zabezpechennia-akademichnoi-dobrochesnosti-u-lvivskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-ivana-franka>



На вступних заняттях викладачі навчальних дисциплін висвітлюють основні принципи та норми академічної доброчесності, сповіщаючи здобувачів про їх важливість. Гаранти ОП, керівники кафедр, наукові керівники і викладачі акцентують увагу на цінностях взаємодії в освітньому процесі, таких як взаємодовіра, взаємоповага, порядність, чесність, об'єктивність та відповідальність.

Наукові дослідження відіграють ключову роль у формуванні правильних підходів до роботи з першоджерелами та їхнього відповідного цитування при підготовці кваліфікаційної (магістерської) роботи та інших наукових праць. Ці заходи сприяють популяризації академічної доброчесності та створюють освітнє середовище, спрямоване на розвиток високих стандартів наукової інтегритетності серед здобувачів.

### **Яким чином ЗВО реагує на порушення академічної доброчесності? Наведіть приклади відповідних ситуацій щодо здобувачів вищої освіти відповідної ОП**

Відповідно до «Положенням про забезпечення академічної доброчесності у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg\\_academic\\_virtue.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf)], основними видами відповідальності здобувачів за порушення академічної доброчесності є:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- відрахування із закладу вищої освіти;
- позбавлення академічної стипендії;
- позбавлення наданих закладом вищої освіти пільг з оплати за навчання;
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, додаткові контрольні роботи, тести тощо);
- повідомлення батькам чи іншим особам (фізичним або юридичним), які здійснюють оплату за навчання;
- внесення до реєстру порушників академічної доброчесності.

Випадків порушення академічної доброчесності з боку учасників освітнього процесу на цій ОНП не виявлено.

## **6. Людські ресурси**

### **Яким чином під час конкурсного добору викладачів ОП забезпечується необхідний рівень їх професіоналізму?**

Конкурсний добір викладачів на вакантні посади науково-педагогічних працівників у Львівському національному університеті імені Івана Франка здійснюють за конкурсом, процедури якого визначає «Порядком проведення конкурсного відбору на заміщення вакантних посад науково-педагогічних працівників» [[https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/04/Poriadok\\_provedennia\\_konkursnoho\\_vidboru.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/04/Poriadok_provedennia_konkursnoho_vidboru.pdf)], який враховує відповідні положення Закону України «Про вищу освіту» та Статуту Університету. Інформацію про конкурсний добір оголошують у ЗМІ та на сайті Університету. Необхідними умовами проходження конкурсного відбору є наявність відповідних документів про освіту, науковий ступінь та/або вченого звання, проходження підвищення кваліфікації (стажування), володіння державною мовою, а також про науковий та навчально-методичний доробок за останні 5 років. Обов'язковим для претендентів на посаду професора та доцента кафедри є засвідчення належного рівня їхнього професіоналізму через проведення відкритої лекції з подальшим її обговоренням (пп. 4.4, 5.6). Усі етапи добору відбуваються через таємне голосування. Зважаючи на чіткість та прозорість усіх процедур конкурсного добору, можемо стверджувати, що ОНП забезпечено високий рівень професіоналізму науково-педагогічних працівників. Лише до викладання обов'язкових компонент залучено 4 докторів наук. Усі лектори мають наукові ступені та вчені звання.

### **Опишіть, із посиланням на конкретні приклади, яким чином ЗВО залучає роботодавців до організації та реалізації освітнього процесу**

ЛНУ імені Івана Франка активно залучає роботодавців до організації та реалізації освітнього процесу, взаємодіючи з ними на різних рівнях та в різних форматах. Наприклад, Університет прагне утримувати сталий контакт із роботодавцями через участь у спільних заходах, таких як щорічні конференції та семінари, у яких також можуть брати участь здобувачі. Працівники факультету, зокрема викладачі цієї ОНП, мають спільні публікації з авторами установ НАНУ (ІФКС, ІППММ, ГАО). Ці факти створюють можливість обговорення актуальних питань галузі та обміну досвідом. Роботодавці безпосередньо взаємодіють з Університетом у процесі розробки, впровадження та вдосконалення освітніх програм і силабусів навчальних дисциплін. Вони активно включаються у робочі групи розробників та виступають у ролі рецензентів. Так, у робочу групу за ОНП входить представник роботодавців д.ф.-м.н. О. Петрук (ІППММ НАНУ), який виступав співкерівником магістерських робіт. Наукових працівників ІФКС НАНУ неодноразово залучали в ролі рецензентів магістерських робіт з кафедри теоретичної фізики. При цьому

викладачі підвищують свою кваліфікацію та проходять стажування, що сприяє обговоренню та обміну різними навчально-методичними та науково-технічними розробками. Здобувачі також отримують можливість взаємодії з роботодавцями під час Форуму кар'єри [<http://work.lnu.edu.ua/project/forum-kar-iery-2023/>], Майстерні кар'єри [<http://work.lnu.edu.ua/project/maysternia-kariery/>] тощо.

**Опишіть, із посиланням на конкретні приклади, яким чином ЗВО залучає до аудиторних занять на ОП професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців**

Одним із основних роботодавців випускників цієї ОНП є Астрономічна обсерваторія (АО) Університету. Її директор, д.ф.-м.н., чл.-кор. НАН України, проф. Богдан Новосядлий, а також його заступник з наукових питань, к.ф.-м.н., ст.наук.сп. Юрій Кулініч, викладають низку вибіркових дисциплін на цій ОНП. Також працівників АО залучають до вдосконалення робочих програм астрофізичних курсів з метою їх максимальної адаптації до актуальних задач галузі. Студенти мають змогу слухати лекції провідних науковців, беручи участь у заходах, які проводять потенційні роботодавці, зокрема, «Всеукраїнська Школа-семинар молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини» в ІФКС НАНУ [<https://www.icmp.lviv.ua/konkurs/index.html>] та «Ізингівські читання» [<http://www.icmp.lviv.ua/ising/index.html>] в ІФКС НАНУ.

Окремі цикли лекцій на фізичному факультеті ЛНУ читали також:

- Декан факультету фізики та астрономії Університету Зельної Гури (Польща) професор Анджей Джевінський – цикл лекцій «Modern concept of the states of matter» у жовтні 2021 р. [<http://bit.ly/3s0s0TI>].
- Директор Вігорлатської астрономічної обсерваторії (Словаччина) д-р Ігор Кудзей – лекція про стан астрономії у Словаччині та Польщі, а також про європейські програми наукових досліджень з астрономії та проблем світлової забрудненості нічного неба (2021)
- Професор Інституту теоретичної фізики Вроцлавського університету (Польща) Анджей Фридришак – цикл лекцій у травні 2018 р. та у вересні 2017 р.

**Опишіть, яким чином ЗВО сприяє професійному розвитку викладачів ОП? Наведіть конкретні приклади такого сприяння**

У ЛНУ імені Івана Франка розвиток професійних компетенцій викладачів ОП здійснюють відповідно до «Положення про підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg\\_prof\\_development.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg_prof_development.pdf)] та «Тимчасового положення про дистанційне стажування...» [<https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/reg-distance-trainings.pdf>]. Крім того, є можливість підвищувати кваліфікацію шляхом участі у міжнародних та вітчизняних конференціях, семінарах, тренінгах та програмах мобільності європейського рівня. Відповідні заходи реалізуються відповідно до плану-графіку, і викладачі можуть самостійно вибрати заклад для проходження стажування як в Україні, так і за кордоном.

Стажування за кордоном проходили зокрема: д.ф.-м.н. Б. Мелех (Віденський ун-т, 2019), доц. С. Смеречинський (Вігорлатська АО, Словаччина, 2018), доц. М. Стецко (Пенсильванський ун-т, 2021–23). Стажування, зокрема в межах програми «Erasmus+», у Вроцлавському ун-ті, Ун-ті Зельної Гури та Ягеллонському ун-ті (Польща) неодноразово проходили проф. В. Ткачук, проф. Х. Гнатенко і доц. А. Кузьмак.

В Університеті діє онлайн-курс «Вдосконалення викладацької майстерності» [<https://lnu.edu.ua/teaching-excellence/>], який пройшли проф. А. Ровенчак (2020/21, 2022) та доц. І. Кошмак (2022). Доц. Н. Гаврилова пройшла курс “English language Academic Communication” (2022), доц. О. Стельмах успішно пройшла три рівні курсу «Цифрові інструменти Google для освіти» (2023).

**Продемонструйте, що ЗВО стимулює розвиток викладацької майстерності**

У Львівському університеті імені Івана Франка успішно розроблена заохочення для науково-педагогічних працівників, спрямована на підтримку їхнього високого професійного рівня та активної участі у викладацькій діяльності. Вона базується на Положеннях щодо заохочення викладачів, доступних за посиланням <http://www.lnu.edu.ua/about/university-today-and-tomorrow/documents/awards/>. Один із матеріальних стимулів – мотиваційний фонд за написання монографій, підручників, статей, участь у конференціях ([https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/04/reg\\_motivation.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/04/reg_motivation.pdf)). Також викладачі, які успішно використовують інноваційні технології, можуть отримати премії ([https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/reg\\_premium-innovations.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/reg_premium-innovations.pdf)). Атестований електронний курс «Фізика бозе-систем» має гарант ОНП проф. А. Ровенчак.

До нематеріального заохочення належить, зокрема, можливість отримати почесне звання «Заслужений професор Львівського університету» (див. [https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/01/reg\\_honored\\_professor.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/01/reg_honored_professor.pdf)); серед викладачів нормативних дисциплін ОНП його мають проф. М. Ваврух та проф. В. Ткачук.

Також Університет запровадив безкоштовний для своїх працівників онлайн-курс «Вдосконалення викладацької майстерності» [<https://lnu.edu.ua/teaching-excellence/>].

## 7. Освітнє середовище та матеріальні ресурси

**Продемонструйте, яким чином фінансові та матеріально-технічні ресурси (бібліотека, інша інфраструктура, обладнання тощо), а також навчально-методичне забезпечення ОП забезпечують досягнення визначених ОП цілей та програмних результатів навчання?**

Матеріально-технічні ресурси Університету адаптовані для досягнення цілей та програмних результатів освітніх програм. Так, Університет повністю забезпечує здобувачів освіти власними навчальними приміщеннями. Низку аудиторій обладнано мультимедійними проекторами, практичні та лабораторні заняття проводять у сучасних комп'ютерних класах і лабораторіях кафедр, а також в Астрономічній обсерваторії, яка є базою для практичної підготовки майбутніх астрономів та астрофізиків.

У лабораторіях фізичного факультету регулярно оновлюють матеріально-технічне забезпечення за рахунок різних джерел фінансування, включаючи державний бюджет, госпдоговірні теми, гранти, а також спеціальний фонд Університету. Зокрема, протягом періоду з 2020 по 2023 роки на закупівлю матеріалів та обладнання для лабораторій та аудиторій факультету було витрачено близько 3 мільйонів гривень.

Здобувачі мають доступ до Наукової бібліотеки Університету, що включає 25 читальних залів (794 місця), електронні каталог [<https://www.lnulibrary.lviv.ua/katalog/>] і репозитарій [<http://dspace.lnulibrary.lviv.ua>] та безкоштовний Wi-Fi. Факультетська бібліотека також забезпечує необхідними підручниками та посібниками для курсів ОНП. У мережі Університету є доступ до баз даних Web of Science і Scopus (до останньої також через обліковий запис корпоративної пошти). Для дистанційного навчання використовують Microsoft Office 365 (електронна пошта, Microsoft Teams) та платформу Moodle [<https://e-learning.lnu.edu.ua>].

**Продемонструйте, яким чином освітнє середовище, створене у ЗВО, дозволяє задовольнити потреби та інтереси здобувачів вищої освіти ОП? Які заходи вживаються ЗВО задля виявлення і врахування цих потреб та інтересів?**

Освітнє середовище, створене в Університеті, задовольняє потреби та інтереси здобувачів завдяки розвинутій інфраструктурі. Студентське містечко з 10 гуртожитками [<http://students.lnu.edu.ua/campus/>] надає зручності для проживання, навчання та відпочинку. Центр культури та дозвілля [<http://centres.lnu.edu.ua/culture-and-leisure/>] та спортивний комплекс [<https://lnu.edu.ua/leisure/sports-groups-swimming-pool/>] пропонують різноманітні мистецькі та спортивні гуртки. Психологічна служба [<https://lnu.edu.ua/structure/subdivisions/general-university-units/psychological-service/>] та медпункт [<https://lnu.edu.ua/structure/subdivisions/sector-of-leisuorganising-and-medical-services/>] доступні для студентів. Відділ кар'єрного розвитку та співпраці з бізнесом [<http://work.lnu.edu.ua>], студентське самоврядування, профком студентів, Студентський відділ, «Студентський клуб» та громадські організації [<https://www.lnu.edu.ua/about/public-organizations/>] створюють можливості для участі у різноманітних ініціативах. Із трьома їдальнями та дев'ятьма буфетами [<https://lnu.edu.ua/structure/subdivisions/canteens/>] студентам доступне різноманітне харчування. Спортивно-оздоровчий табір «Карпати» та Шацький стаціонар сприяють відпочинку та оздоровленню. Університет розвиває міжнародне співробітництво з українськими та закордонними університетами, надаючи студентам можливість проходження курсів та наукового стажування в різних закладах вищої освіти за їхнім вибором.

**Опишіть, яким чином ЗВО забезпечує безпечність освітнього середовища для життя та здоров'я здобувачів вищої освіти (включаючи психічне здоров'я)?**

Університет активно створює безпечне освітнє середовище для здобувачів вищої освіти. Служби, такі як відділ охорони праці, служба пожежної безпеки та відділ з питань надзвичайних ситуацій [<https://bit.ly/3uDdo4Z>], регулярно проводять інструктажі та тренування для забезпечення безпеки навчання та побуту. Тренувальні евакуації, інструктажі з пожежної безпеки та семінари-тренінги «Безпека освітнього процесу в умовах воєнного стану» [<https://bit.ly/3uquYJs>, [https://t.me/lviv\\_university\\_official/3961](https://t.me/lviv_university_official/3961)] допомагають учасникам освітнього процесу відповідати та надавати допомогу в екстремальних ситуаціях. Для захисту психічного здоров'я студентів та співробітників університету працює Психологічна служба [<https://lnu.edu.ua/structure/subdivisions/general-university-units/psychological-service/>]. Вона організовує різні ініціативи, такі як Тиждень психології [<https://lnu.edu.ua/tyzhden-psykholohii/>], та надає телефон довіри для відкритого або анонімного повідомлення про можливі загрози або проблеми. Під час карантинних обмежень було введено дистанційний режим роботи, а в умовах воєнного стану освітній процес забезпечується в межах безпечних захисних укриттях. В Університеті функціонує медпункт, здобувачі мають доступ до Студентської поліклініки м. Львова [<http://likarnj10.lviv.ua>], підрозділи Університету забезпечені аптечками. Усі ці заходи дозволяють студентам та співробітникам безпечно функціонувати в умовах навчального середовища, забезпечуючи їхнє фізичне та психічне благополуччя.

**Опишіть механізми освітньої, організаційної, інформаційної, консультативної та соціальної підтримки здобувачів вищої освіти? Яким є рівень задоволеності здобувачів вищої освіти цією підтримкою відповідно до результатів опитувань?**

На факультеті здобувачі вищої освіти отримують широку організаційну, інформаційну, та консультативну підтримку. Деканат, кафедри та порадики груп надають освітню підтримку під час занять та консультацій. Всю необхідну інформацію розміщено на сайті факультету [<https://physics.lnu.edu.ua>], її також передають через старостати та дошку оголошень. Доступ до бібліотеки [<https://www.lnulibrary.lviv.ua>] та електронного каталогу [<https://www.lnulibrary.lviv.ua/katalog/>] забезпечує освітню базу.

Студентський відділ [<http://studviddil.lnu.edu.ua>] проводить консультативну, інформаційну та соціальну підтримку, забезпечує інформацією щодо стипендій, а також детально висвітлює питання підтримки студентів у важливих життєвих ситуаціях. Профспілкова організація студентів та Студентська рада [<https://physics.lnu.edu.ua/students/government>] також активно залучені до соціального супроводу.

Консультативна підтримка включає в себе поради з професійного розвитку та підготовки до працевлаштування, тренування soft skills та інші аспекти кар'єрного розвитку, здійснювані Відділом кар'єрного розвитку та співпраці з бізнесом [<http://work.lnu.edu.ua>]. Психологічна служба [<https://lnu.edu.ua/structure/subdivisions/general-university-units/psychological-service/>]. та Центр соціального розвитку та громадських ініціатив [<https://lnu.edu.ua/structure/subdivisions/general-university-units/center-of-social-development-and-public-initiatives/>] також забезпечують соціальну підтримку та допомагають студентам адаптуватися в університетському середовищі.

У результаті опитування [[https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/zvit\\_opytuvannja\\_104\\_mag\\_tfa.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/zvit_opytuvannja_104_mag_tfa.pdf)] виявлено високий рівень задоволеності здобувачів наданою підтримкою, що свідчить про ефективність системи підтримки та інтеграції студентів в університетське життя. Рівнем інформаційної підтримки повністю задоволені 67% опитаних, радше задоволені – 33%. Атмосферу і психологічний клімат повністю позитивно оцінили 100% опитаних.

**Яким чином ЗВО створює достатні умови для реалізації права на освіту особами з особливими освітніми потребами? Наведіть посилання на конкретні приклади створення таких умов на ОП (якщо такі були)**

ЛНУ імені Івана Франка активно дбає про створення умов для реалізації права на освіту осіб з особливими освітніми потребами. Організацію освітнього процесу та реалізацію академічних прав для цієї категорії студентів регулюють Статут Університету [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/Statut-LNU-na-sayt.pdf>] та «Положенням про організацію освітнього процесу...» [<https://bit.ly/3tDsasy>]. Здобувачі мають право на академічну відпустку, перерву у навчанні, формування індивідуального навчального плану, спеціальний навчально-реабілітаційний супровід та вільний доступ до інфраструктури Університету відповідно до медико-соціальних показань. Ресурсний центр з інклюзивної освіти [<http://centres.lnu.edu.ua/inclusive-education/>] відповідає за координацію всіх питань, пов'язаних із створенням умов для студентів з особливими освітніми потребами. Університет приділяє увагу фізичній доступності приміщень, для чого використовується мобільний сходовий підйомник PTR-130. В ЛНУ діє також «Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/reg\\_invalids\\_aid.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/reg_invalids_aid.pdf)]. За весь період реалізації ОП осіб із особливими освітніми потребами серед здобувачів не було. Університет продовжує вдосконалювати свої практики та забезпечує ефективну інтеграцію студентів з особливими потребами в університетське середовище.

**Яким чином у ЗВО визначено політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій (включаючи пов'язаних із сексуальними домаганнями, дискримінацією та корупцією)? Яким чином забезпечується їх доступність політики та процедур врегулювання для учасників освітнього процесу? Якою є практика їх застосування під час реалізації ОП?**

Львівський національний університет імені Івана Франка визначає політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій, забезпечуючи доступність цих правил для всіх учасників освітнього процесу. Згідно зі Статутом Університету [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/Statut-LNU-na-sayt.pdf>] та Правилами внутрішнього розпорядку [[https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/08/office\\_regulations.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/08/office_regulations.pdf)], учасники освітнього процесу мають право на захист від експлуатації та насильства, а також право на оскарження дій та бездіяльності органів управління та педагогічних працівників.

У випадку конфліктних ситуацій студенти можуть звертатися зі заявами або скаргами до деканату факультету. Комісія з питань етики та професійної діяльності, яка діє на найвищому рівні, розглядає скарги та заяви, дотримуючись Положення [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg\\_ethics-comission.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/reg_ethics-comission.pdf)]. Вона сприяє дотриманню етичних принципів і стандартів, вирішуючи конфліктні ситуації в університетській спільноті.

Питання, пов'язані з корупцією, врегульовані «Положенням про забезпечення академічної доброчесності...» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg\\_academic\\_virtue.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf)]. Звертатися з питань запобігання та протидії корупції можна письмово або на електронну

скриньку до уповноваженої особи, використовуючи доступну форму звернення на сайті Університету [<https://www.lnu.edu.ua/about/university-today-and-tomorrow/documents/fighting-corruption/>].

Студенти мають можливість використовувати телефони довіри [<https://lnu.edu.ua/telefon-doviry/>] та електронні поштові скриньки [helpline@lnu.edu.ua](mailto:helpline@lnu.edu.ua), [dovira\\_lnu@ukr.net](mailto:dovira_lnu@ukr.net), щоби повідомляти про проблеми відкрито або анонімно.

Протягом реалізації ОНП конфліктні ситуації не виникали, але Університет готовий ефективно врегулювати їх, дотримуючись встановлених процедур та політики.

## 8. Внутрішнє забезпечення якості освітньої програми

**Яким документом ЗВО регулюються процедури розроблення, затвердження, моніторингу та періодичного перегляду ОП? Наведіть посилання на цей документ, оприлюднений у відкритому доступі в мережі Інтернет**

Процедури розробки, затвердження, моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм в Університеті регулює документ під назвою «Методичні рекомендації щодо розроблення, затвердження, моніторингу, перегляду та закриття освітніх програм у Львівському національному університеті імені Івана Франка», доступний за адресою <https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/education-programs-rec.pdf>.

**Опишіть, яким чином та з якою періодичністю відбувається перегляд ОП? Які зміни були внесені до ОП за результатами останнього перегляду, чим вони були обґрунтовані?**

Відповідно до «Методичних рекомендацій щодо розроблення, затвердження, моніторингу, перегляду та закриття освітніх програм у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [<https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/education-programs-rec.pdf>], перегляд освітньої програми (ОП) здійснюється на підставі різноманітних факторів та з урахуванням вимог стандартів забезпечення якості.

У Львівському національному університеті імені Івана Франка цю ОНП запроваджено 2017 року як спеціалізацію «Теоретична фізика та астрофізика» в межах спеціальності 104 «Фізика та астрономія». Подальші перегляди відбулися у 2021 (переважно через затвердження Стандарту спеціальності) та 2023 роках. Зміни до ОП обґрунтовані низкою чинників, таких як:

- Оновлення складу робочої групи: додано представників роботодавців та студентів, що розширює круг учасників і дозволяє враховувати різні погляди та потреби.
  - Конкретизація розділу «Придатність до працевлаштування»: відповідно до класифікатора професій.
  - Уточнення фахових компетентностей та програмних результатів: з огляду на нові досягнення у галузі та сучасні вимоги стейкхолдерів.
  - Розширення переліку дисциплін, які викладають англійською мовою: з метою створення додаткових можливостей для участі у міжнародних програмах обміну.
  - Дослідницький (науковий) компонент: сюди перенесено ОК7 «Вибрані питання теорії гравітації» у зв'язку зі зміною змістового наповнення курсу.
  - Структурно-логічна схема ОП: оновлено та подано у вигляді графа для забезпечення зручності сприйняття та розуміння логічних зв'язків, включаючи пререквізити вивчення дисциплін.
- Ми працюємо над новою редакцією ОНП, зважаючи на зауваження та рекомендації стейкхолдерів [[https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ONP\\_104\\_mag\\_tfa2024\\_project.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ONP_104_mag_tfa2024_project.pdf)]

**Продемонструйте, із посиланням на конкретні приклади, як здобувачі вищої освіти залучені до процесу періодичного перегляду ОП та інших процедур забезпечення її якості, а їх позиція береться до уваги під час перегляду ОП**

Побажання та пропозиції здобувачі можуть доносити до гаранта ОНП, декана факультету чи його заступників та завідувачів кафедр та інших викладачів як при спілкуванні віч-на-віч, так і за допомогою електронної пошти. Важливим каналом зворотного зв'язку є опитування, які проводить відділ менеджменту якості освіти. Ці опитування оцінюють якість викладання навчальних дисциплін та інших освітніх компонентів програми. Представники студентства входять до складу вченої ради факультету і можуть брати участь в обговоренні та затвердженні змін до ОНП.

Періодичні зустрічі зі студентами, які навчаються за даною ОНП, проводить і гарант освітньої програми. На цих зустрічах обговорюють труднощі, з якими стикаються здобувачі, недоліки ОНП та можливості її подальшого поліпшення. Результати таких обговорень враховують під час оновлення як ОНП в цілому, так і конкретних дисциплін, які її наповнюють. Зміни до силабусів на основі студентських зауважень та побажань вносять і безпосередньо викладачі відповідних дисциплін на підставі відгуків від студентів. При переході до онлайн-формату та змішаної форми навчання враховано побажання студентів щодо надання доступу до відеозаписів лекцій, практичних та лабораторних робіт. Це стало важливим кроком у забезпеченні доступу до освіти та врахуванні потреб здобувачів вищої освіти в умовах змінених обставин.

## **Яким чином студентське самоврядування бере участь у процедурах внутрішнього забезпечення якості ОП**

Участь студентського самоврядування у заходах із внутрішнього забезпечення якості ОП визначено у п. 2.2.16 «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освіти у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg\\_internal-quality.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg_internal-quality.pdf)] та у розділі 9 Статуту ЛНУ ім. Івана Франка [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/Statut-LNU-na-sayt.pdf>]. Представники студентського самоврядування активно беруть участь у внутрішньому забезпеченні якості освітніх програм. Їхня участь ґрунтується на ролі членів вчених рад факультету та Університету. Здобуваючи статус членів вчених рад, студенти отримують повний доступ до обговорень та прийняття рішень, пов'язаних зі змістом та реалізацією освітніх програм. Студентське самоврядування використовує свою представницьку функцію для висловлення пропозицій та думок щодо удосконалення освітніх програм та навчальних планів. Їхні внески охоплюють широкий спектр питань, включаючи реформування навчальних дисциплін та оптимізацію загального освітнього процесу. Завдяки членству в вчених радах, студенти можуть активно сприяти вирішенню ключових аспектів, пов'язаних із якістю освіти. Їхні думки та пропозиції відіграють важливу роль у формуванні рішень, які стосуються навчального процесу та удосконалення програм з метою забезпечення якості вищої освіти.

## **Продемонструйте, із посиланням на конкретні приклади, як роботодавці безпосередньо або через свої об'єднання залучені до процесу періодичного перегляду ОП та інших процедур забезпечення її якості**

Роботодавці мають можливість обговорювати усі аспекти ОНП на періодичних зустрічах, які організовує гарант ОНП та висловлювати йому безпосередньо свої зауваження та пропозиції або надсилати їх на електронну скриньку гаранта. Кафедри теоретичної фізики та астрофізики ЛНУ імені Івана Франка тісно співпрацюють з провідними науковими та навчальними установами в Україні та за її межами, серед яких ІППММ ім. Я. С. Підстригача НАН України, ІФКС НАН України, ГАО НАН України, АО КНУ імені Тараса Шевченка, НДІ «Астрономічна обсерваторія» ОНУ ім. І. І. Мечникова, Вігорлатська обсерваторія (Словаччина), що дає змогу роботодавцям безпосередньо впливати на зміст та наповнення програм навчальних курсів, сприяти їхній модернізації чи удосконаленню.

Представники роботодавців також входять у групи розробників та рецензентів ОНП, а отже мають змогу впливати на всі зміни та оновлення, які стосуються ОНП. В Університеті розвивається ще одна форма співпраці з роботодавцями, яку втілює Відділ кар'єрного розвитку та співпраці з бізнесом [<http://work.lnu.edu.ua>], який постійно проводить опитування роботодавців щодо оцінки якості надання освітніх послуг та розширення аспектів співпраці з Університетом [<http://work.lnu.edu.ua/yakist-osvity/zvit-za-rezul-tatamy-anketuvannia-robotodavtsiv-ta-partneriv/>].

03 жовтня 2023 року в Університеті затверджено склади рад роботодавців по факультетах і коледжу [<https://bit.ly/48L2f0P>]. Діяльність ради роботодавців регулює відповідне положення [<https://bit.ly/48s5r1H>].

## **Опишіть практику збирання та врахування інформації щодо кар'єрного шляху та траєкторій працевлаштування випускників ОП**

Збирання та опрацювання інформації щодо працевлаштування випускників Університету здійснює Відділ кар'єрного розвитку та співпраці з бізнесом [<http://work.lnu.edu.ua>], який проводить систематичний моніторинг серед випускників та роботодавців, детально аналізуючи шляхи працевлаштування [<http://work.lnu.edu.ua/yakist-osvity/zvit-za-rezul-tatamy-anketuvannia-robotodavtsiv-ta-partneriv/>]. Додатково Відділ регулярно організовує низку заходів та тренінгів, які сприяють взаємодії між студентами, випускниками та потенційними роботодавцями, як-от Форум кар'єри [<http://work.lnu.edu.ua/project/forum-kar-ieru-2023/>], Майстерня кар'єри [<http://work.lnu.edu.ua/project/maysternia-kariery/>] та Дні кар'єри ЄС [<http://work.lnu.edu.ua/project/eu-career-day/>]. Зустрічі з випускниками відбуваються також під час проведення конференцій, днів відкритих дверей, урочистих подій та святкування та інших подій на факультеті. На кафедрах зв'язок із випускниками підтримують через особисте спілкування наукових керівників зі своїми магістрантами. Добре уявлення про кар'єрні здобутки випускників дає також постійно оновлювана інформація на сайті фізичного факультету за посиланням <https://physics.lnu.edu.ua/about/alumni>.

## **Які недоліки в ОП та/або освітній діяльності з реалізації ОП були виявлені у ході здійснення процедур внутрішнього забезпечення якості за час її реалізації? Яким чином система забезпечення якості ЗВО відреагувала на ці недоліки?**

Внутрішнє забезпечення якості ОП здійснюють на підставі «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освіти Львівського національного університету імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg\\_internal-quality.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg_internal-quality.pdf)]. За час функціонування ОНП «Теоретична фізика та астрофізика» з 2017 по 2023 рр. не виявлено значних недоліків у самій ОНП та її реалізації. Своєрідним викликом для науково-педагогічних працівників став перехід до дистанційної форми

навчання у 2020 р., спричинений пандемією COVID-19, а згодом і до змішаної форми у зв'язку з воєнним станом, що зумовило потребу в (пере-)підготовці для проведення занять у режимі онлайн. Тому був певний короткий період адаптації більшості викладачів до такого стилю роботи. Проте, завдяки сервісу командної роботи Microsoft Teams цей період перетворився у час набуття науково-педагогічними працівниками нових навичок, пов'язаних з онлайн викладанням. Для їх опанування проводили тренінги та семінари. Надання доступу до хмарних сервісів сприяло як спрощенню спілкування між студентами та викладачами, так і певній систематизації дистанційної та змішаної форми навчального процесу. Для більшої гнучкості онлайн навчання та забезпечення його високого рівня потребує оновлення та розширення арсенал технічних засобів, які для цього використовують (веб-камери, графічні планшети, проектори), також необхідно забезпечувати безперебійний та високошвидкісний інтернет-зв'язок, зокрема й бездротовий.

**Продемонструйте, що результати зовнішнього забезпечення якості вищої освіти беруться до уваги під час удосконалення ОП. Яким чином зауваження та пропозиції з останньої акредитації та акредитацій інших ОП були ураховані під час удосконалення цієї ОП?**

Акредитація цієї освітньої-наукової програми відбувається вперше.

**Опишіть, яким чином учасники академічної спільноти змістовно залучені до процедур внутрішнього забезпечення якості ОП?**

Академічна спільнота Університету є ключовим учасником у процедурах внутрішнього забезпечення якості освітніх програм. Участь науково-педагогічних працівників у цьому процесі виражається у постійному аналізі та розгляді їхніх пропозицій на засіданнях кафедр, відкритих зустрічах, круглих столах і семінарах, а також на Вченій раді факультету. Академічна спільнота взаємодіє з процесами формування освітніх програм на всіх їхніх етапах. Її представники здійснюють розгляд та надають рекомендації щодо навчальних курсів, обговорюють та затверджують зміст і зміни до силабусів, а також схвалюють навчально-методичні розробки. Учасники академічної спільноти – члени робочих груп – беруть активну участь у розробці та реалізації освітнього процесу, що дозволяє їм вносити вагомий внесок на кожному етапі внутрішнього забезпечення якості освітніх програм. «Положення про організацію опитувань студентів, викладачів, випускників та роботодавців щодо якості освітнього процесу» [[https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/reg\\_survey\\_quality.pdf](https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/reg_survey_quality.pdf)], визначає академічну спільноту як активного учасника внутрішнього моніторингу якості реалізації ОП. Ця участь в опитуваннях та діалозі зі студентами, викладачами та роботодавцями дозволяє забезпечити широкий огляд і врахування різних поглядів на якість освітнього процесу. Таким чином, активна участь академічної спільноти є фундаментальною для ефективного забезпечення та підвищення якості освітніх програм Університету.

**Опишіть розподіл відповідальності між різними структурними підрозділами ЗВО у контексті здійснення процесів і процедур внутрішнього забезпечення якості освіти**

Відповідно до «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освіти у Львівському національному університеті імені Івана Франка» [[https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg\\_internal-quality.pdf](https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/11/reg_internal-quality.pdf)], розподіл відповідальності між різними структурними підрозділами відбувається на факультетському та університетському рівнях. Контроль за якістю освіти на рівні Університету покладено на ректора, проректорів, Вчену раду та Центр забезпечення якості освіти. Робота в цьому напрямі передбачає звітність керівників всіх структурних підрозділів, відповідальних за якість освітньої діяльності. Ключові завдання включають організацію та підтримку взаємного контролю за якістю освітньої діяльності, забезпечення підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників та організацію міжнародних стажувань, рейтингування викладачів тощо. На рівні факультету відповідальність за організацію та контроль якості освіти покладено на Вчену раду, методичну раду, декана, його заступників, завідувачів кафедр, науково-педагогічних працівників. Заходи включають відвідування відкритих занять, конкурсний відбір науково-педагогічних працівників, контроль за наявністю ресурсів для організації освітнього процесу для кожної освітньої програми, а також забезпечення перевірки кваліфікаційних робіт на предмет плагіату. Такий розподіл відповідальності гарантує системну організацію та контроль за якістю освітньої діяльності на різних рівнях університетської ієрархії.

## 9. Прозорість і публічність

**Якими документами ЗВО регулюється права та обов'язки усіх учасників освітнього процесу? Яким чином забезпечується їх доступність для учасників освітнього процесу?**

Права та обов'язки усіх учасників освітнього процесу в Університеті регулюють такі документи:

Статут Університету [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/Statut-LNU-na-sayt.pdf>];

Правила внутрішнього розпорядку [[http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/08/office\\_regulations.pdf](http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/08/office_regulations.pdf)];  
Колективний договір на 2021–2024 роки [<https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/kol-dogovir-2021.pdf>];  
Положення про організацію освітнього процесу [<https://bit.ly/3tDsasy>];  
а також інші документи, які розміщені на сайті Університету за посиланням  
<https://lnu.edu.ua/about/university-today-and-tomorrow/documents/>.

**Наведіть посилання на веб-сторінку, яка містить інформацію про оприлюднення на офіційному веб-сайті ЗВО відповідного проекту з метою отримання зауважень та пропозиції заінтересованих сторін (стейкхолдерів). Адреса веб-сторінки**

<https://physics.lnu.edu.ua/academics/master/op-teoretychna-fizyka-ta-astrofizyka>  
Розділ «Освітньо-наукові програми»

**Наведіть посилання на оприлюднену у відкритому доступі в мережі Інтернет інформацію про освітню програму (включаючи її цілі, очікувані результати навчання та компоненти)**

[https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ONP\\_104\\_mag\\_tfa2023.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ONP_104_mag_tfa2023.pdf)

## 11. Перспективи подальшого розвитку ОП

**Якими загалом є сильні та слабкі сторони ОП?**

Сильні сторони ОП:

- Високий рівень освітнього процесу, який забезпечує кваліфікований колектив фахівців, багато з яких мають значний освітній та науковий доробок. Викладачі постійно вдосконалюють свою наукову та педагогічну майстерність, проходячи відповідні курси підвищення кваліфікації та стажування як у вітчизняних, так і закордонних ЗВО та переймаючи кращі практики для вдосконалення навичок освітнього процесу.
  - Англійські навчальні дисципліни, які є невід’ємними елементами сучасних освітніх програм магістерського рівня, оскільки вони не лише забезпечують інтеграцію в сучасний європейський та світовий освітній і науковий простори, але й даватимуть змогу додатково залучити студентів, випускників іноземних ЗВО для здобуття ступеня магістра за цією ОП у Львівському університеті.
  - Матеріально-технічна база: студенти, які навчаються за цією ОП, мають унікальну в західному регіоні України можливість оволодіння методиками досліджень, використовуючи наукову базу Астрономічної обсерваторії Університету.
  - Орієнтованість ОП на наукову та дослідницьку діяльність, з особливою увагою на сучасних актуальних напрямках досліджень, своєчасне оновлення навчальних програм, гнучкість навчального процесу.
  - Залучення студентів до науково-дослідних робіт.
  - Можливість участі у програмах обміну, зокрема, в рамках двосторонніх угод (напр., із Зельоногурським, Вроцлавським ун-тами та ін.), за програмою Еразмус+ та іншими програмами міжнародних обмінів.
  - Можливості продовження навчання та проведення досліджень в аспірантурі на відповідних кафедрах, а також в інших наукових (ІФКС, ІППММ) та освітніх установах України і закордонних дослідницьких інституціях.
  - Можливості апробації та публікації результатів наукових досліджень.
- На факультеті виходять наукові фахові журнали: «Вісник Львівського університету, серія фізична» (категорія Б) і «Журнал фізичних досліджень» (категорія А, індексується у Scopus і Web of Science), щорічно проводять Міжнародну наукову конференцію студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Єврика».

Слабкі сторони ОП:

- Розвитку та вдосконалення потребують методики та можливості дистанційного навчання, зокрема розширення його інтерактивної складової. Недостатня гнучкість у використанні різних онлайн-платформ та інших інтернет-засобів, відповідно до потреб певних курсів.
- Недостатнє оновлення комп’ютерної бази, що не сприяє можливостям повністю реалізувати потенціал, закладений у певних курсах, особливо тих, які пов’язані з комп’ютерним моделюванням фізичних процесів та обробкою й аналізом великих масивів даних.
- Розширення академічної мобільності студентів, створення можливостей, зокрема і для студентів-іноземців, які беруть чи бажають взяти участь у відповідних програмах.
- Недостатнє залучення фахівців і технічної бази наукових інституцій, особливо західного регіону України, в освітньо-науковий процес за цією ОП для розширення можливостей виконання студентської наукової роботи, зокрема і магістерських робіт.

**Якими є перспективи розвитку ОП упродовж найближчих 3 років? Які конкретні заходи ЗВО планує здійснити задля реалізації цих перспектив?**



Перспективи цієї ОНП пов'язані підвищенням якості освітнього процесу, розвитком наукової складової підготовки здобувачів освіти, розширенням співпраці з вітчизняними та закордонними науковими та освітніми установами, в тому числі і для підвищення академічної мобільності студентів, залученням потенційних роботодавців до освітнього процесу, зростанням наукового потенціалу колективу науково-педагогічних та наукових працівників, оновленням матеріальної бази кафедр.

Стосовно навчально-методичної складової даної ОНП: передбачено удосконалення силабусів з урахуванням сучасного розвитку наукових досліджень за відповідними напрямками, їх узгодження з прикладними та сучасними потребами ринку праці України для фахівців відповідного напрямку, які здатні розв'язувати складні задачі з теоретичної фізики та астрофізики, зокрема і з використанням високопродуктивних обчислювальних систем. Варто докласти зусиль і для вдосконалення та розробки нових електронних курсів, їх апробації та атестації. Зважаючи на поточний стан освітнього процесу (у зв'язку з воєнним станом) та досвід, отриманий після пандемії COVID-19, необхідно забезпечити усі обов'язкові освітні компоненти програми відповідними курсами в системі електронного навчання.

Необхідним елементом розвитку наукової складової даної ОНП є подальше залучення студентів до науково-дослідної роботи кафедр у рамках існуючих та планованих науково-дослідних проєктів і ґрантів. Оскільки презентація отриманих результатів є важливою частиною наукової діяльності, то заохочуватиметься участь студентів у конкурсах студентських наукових робіт, підготовка доповідей на наукові конференції за результатами їх власних досліджень, участь в роботі шкіл-семінірів для молодих вчених. Наукові напрацювання за НДР «Роль кількочастинкових ефектів у формуванні властивостей макроскопічних систем в обмежених геометріях» (2022–24) забезпечать систематичне оновлення курсів на цій ОНП, зокрема «Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)» (А. Ровенчак), «Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)» (А. Ровенчак), «Вибрані питання квантової статистичної механіки» (В. С. Пастухов).

Професійно-орієнтаційна складова розвитку ОНП: необхідно розширювати програми співпраці з науковими та освітніми установами, які є найбільш зацікавленими у випускниках ОНП «Теоретична фізика та астрофізика», залучаючи зокрема й ресурси установ-партнерів для забезпечення підготовки за цією ОНП. Необхідно ширше залучати іноземних фахівців для викладання навчальних дисциплін, а також регулярно запрошувати потенційних роботодавців та гостей лекторів для обміну досвідом. Також варто налагодити ефективний канал комунікації з випускниками за даною ОНП для використання їхнього досвіду та напрацювань для покращення змісту та структури даної ОНП.

Ми також опрацьовуємо можливість змін у цій ОНП з метою присвоєння додаткової кваліфікації «Викладач», що вимагатиме врахування вимог відповідного професійного стандарту.

### **Запевнення**

Запевняємо, що уся інформація, наведена у відомостях та доданих до них матеріалах, є достовірною.

Гарантуємо, що ЗВО за запитом експертної групи надасть будь-які документи та додаткову інформацію, яка стосується освітньої програми та/або освітньої діяльності за цією освітньою програмою.

Надаємо згоду на опрацювання та оприлюднення цих відомостей про самооцінювання та усіх доданих до них матеріалів у повному обсязі у відкритому доступі.

Додатки:

*Таблиця 1.* Інформація про обов'язкові освітні компоненти ОП

*Таблиця 2.* Зведена інформація про викладачів ОП

*Таблиця 3.* Матриця відповідності програмних результатів навчання, освітніх компонентів, методів навчання та оцінювання

\*\*\*

Шляхом підписання цього документа запевняю, що я належним чином уповноважений на здійснення такої дії від імені закладу вищої освіти та за потреби надам документ, який посвідчує ці повноваження.

*Документ підписаний кваліфікованим електронним підписом/кваліфікованою електронною печаткою.*

Інформація про КЕП

**ПІБ: Мельник Володимир Петрович**

Дата: 23.01.2024 р.

Таблиця 1. Інформація про обов'язкові освітні компоненти ОП

| Назва освітнього компонента                               | Вид компонента       | Силабус або інші навчально-методичні матеріали    |  | Якщо освітній компонент потребує спеціального матеріально-технічного та/або інформаційного забезпечення, наведіть відомості щодо нього*   |
|---|----------------------|---|--|---|
|   |                      | Назва файла                                       | Хеш файла                                      |   |
| Небесна механіка та астродинаміка                         | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_NMA_23.pdf</i>            | ZNoQd0earWUVEsmwZ8LDvruEL4gDGku4TUKySqz7sS4=   | персональний комп'ютер, відкриті спеціальні комп'ютерні програми для моделювання, діагностики та візуалізації даних   |
| Кваліфікаційна робота                                     | підсумкова атестація | <i>OK5_MethodVkazDoMagistrRoboty_104s_mag.pdf</i> | zez+BzetE11YVQB a3UBXAIg40l1bF8 rJkxLwtUYh/g=  | стаціонарні комп'ютери та ноутбуки, обчислювальний кластер (останнє оновлення – червень 2023 р.), загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, вільне програмне забезпечення для спеціальних задач, проєктор   |
| Виробнича науково-дослідна практика                       | практика             | <i>OK4_VyrobPract_104s_mag.pdf</i>                | PvJEsBjHnEcl0RZ dsW7B9I7312IfhZ 0RbySMGk0EsTU= | стаціонарні комп'ютери та ноутбуки, обчислювальний кластер (останнє оновлення – червень 2023 р.), 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».  |
| Вибрані питання квантової статистичної механіки           | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_VPQS_M_23.pdf</i>         | Iin8e9vmCzSQehf fPZrhABeT+YnZhg 1tH0t2AARxphg= | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проєктор  |
| Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)         | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_ES_23.pdf</i>             | leUyd/Xy60kv0hz Iu/fm9IxDbdcuNj zNDoWcXj/i5PU= | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проєктор; система комп'ютерної алгебри wxMaxima   |
| Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe) | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_NSV_23.pdf</i>            | n+2nx+Ne6zsB9r2 l6Jji9aTv3mxEdv CcxxgHFDrINVM= | Персональний комп'ютер, операційна система Linux, проєктор, відкриті спеціальні пакети комп'ютерних програм для моделювання:<br>1) SAMB (Код для анізотропії у мікрохвильовому фоні), для обчислення СМВ, лінзування, кількості галактик, спектрів потужності темної доби 21 см, спектрів потужності матерії та функцій перенесення. Існують також загальні корисні функції для космологічних обчислень, таких як розширення фону, відстані тощо. У курсі робиться наголос на роботу з класами, що алгоритмізують розрахунок нуклеосинтезу Великого |

|   |                      |   |  |  |
|---|----------------------|---|--|--|
|   |                      |   |  | <p>Вибуху (англ. BBN):<br/> <a href="https://camb.readthedocs.io/en/latest/bbn.html">https://camb.readthedocs.io/en/latest/bbn.html</a><br/> 2) AlterBBN – це програма на C, яка обчислює вміст хімічних елементів елементів, синтезованих нуклеосинтезом Великого вибуху (BBN).<br/> В AlterBBN реалізовані різні космологічні сценарії, які можуть змінювати прогнози BBN:<br/> <a href="https://alterbbn.hepforge.org/">https://alterbbn.hepforge.org/</a><br/> 3) Доступні програми для розрахунків у ядерній астрофізиці:<br/> <a href="https://www.jinaweb.org/science-research/scientific-resources/codes">https://www.jinaweb.org/science-research/scientific-resources/codes</a></p>  |
| Квантова теорія поля (Quantum field theory)   | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_QTP_23.pdf</i>    | SZBudLuCP8TpcoiL/8G0GhCDTkWhA6AAca3FmyyYcgQ= | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проектор   |
| Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_DMSN_S_23.pdf</i> | VUIwHmIX5gzIp0ZcwiyEckIPZhk5aTujeLPzNH0XSiI= | <p>Персональний комп'ютер, операційна системи Linux, проектор, відкриті спеціальні пакети комп'ютерних програм для моделювання:</p> <p>1) Програма CLOUDY для моделювання світіння небулярних середовищ:<br/> <a href="https://gitlab.nublado.org/cloudy/cloudy/-/wikis/home">https://gitlab.nublado.org/cloudy/cloudy/-/wikis/home</a>;<br/> <a href="http://www.nublado.org">http://www.nublado.org</a><br/> 2) Програма Starburst99 для еволюційно-популяційного синтезу областей зореутворення:<br/> <a href="https://www.stsci.edu/science/starburst99/docs/default.htm">https://www.stsci.edu/science/starburst99/docs/default.htm</a><br/> 3) Програма для моделювання світіння дифузних хмар, фотодисоційованих середовищ та темних хмар:<br/> <a href="https://ism.obspm.fr/pdr.html">https://ism.obspm.fr/pdr.html</a></p> |
| Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)  | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_FBS_23.pdf</i>    | AHSRBj4VHWXc7cD1IICjJ9QR3qk5C+uRownjYN5EoqY= | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проектор   |
| Астрофізика компактних об'єктів   | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_AKO_23.pdf</i>    | 2hh1ZBZ2AT07qUwAPhX905CHbz47p6Emow9aZTQ0Y2Y= | персональний комп'ютер, відкриті спеціальні комп'ютерні програми для моделювання, діагностики та візуалізації даних, операційна системи Linux, проектор  |
| Моделювання зоряних атмосфер  | навчальна дисципліна | <i>Syllabus-104_mag_tfa_MZA_23.pdf</i>    | X+Wjj/Q0cWUHcpgxAo2UyQn2CK6VJZ3QnNrTFLHAz40= | <p>Персональний комп'ютер, операційна системи Linux, проектор, відкриті спеціальні пакети комп'ютерних програм для моделювання:</p> <p>1) Моделі зоряних атмосфер Куруча та Каstellі (результати розрахунку сіток та відповідне програмне забезпечення):<br/> <a href="http://kurucz.harvard.edu/grids.html">http://kurucz.harvard.edu/grids.html</a>,<br/> <a href="https://wwwuser.oats.inaf.it/fiorella.castelli/sources">https://wwwuser.oats.inaf.it/fiorella.castelli/sources</a></p>  |

|  |                      |  |  |   |
|--|----------------------|--|--|---|
|  |                      |  |  | <p>.html</p> <p>2) Пакет Tlusty для моделювання зоряних атмосфер, акреційних дисків, а також для зоряної спектроскопічної діагностики:<br/> <a href="http://tlusty.oca.eu/">http://tlusty.oca.eu/</a></p> <p>3) Пакет Synspec43 для моделювання зоряних атмосфер та для зоряної спектроскопічної діагностики :<br/> <a href="http://tlusty.oca.eu/Synspec43/synspec.html">http://tlusty.oca.eu/Synspec43/synspec.html</a></p> <p>4) Сітки моделей зоряних атмосфер, розраховані програмою PHOENIX:<br/> <a href="https://www.physik.uni-hamburg.de/en/hs/subsite---research/research-hauschildt-redirect.html">https://www.physik.uni-hamburg.de/en/hs/subsite---research/research-hauschildt-redirect.html</a></p> <p>5) MARCS (Model Atmospheres with a Radiation and Convective Scheme) – сітка одновимірних, гідростатичних, плоскопаралельних, а також та сферичних ЛТР-моделей зоряних атмосфер:<br/> <a href="https://marcs.astro.uu.se/index.php">https://marcs.astro.uu.se/index.php</a></p> <p>6) MOOG – код для діагностичного аналізу зоряних ліній за умови ЛТР, а також для синтезу зоряного спектра:<br/> <a href="https://www.as.utexas.edu/~chris/moog.html">https://www.as.utexas.edu/~chris/moog.html</a></p> <p>7) Програма Starburst99 для еволюційно-популяційного синтезу областей зореутворення:<br/> <a href="https://www.stsci.edu/science/starburst99/docs/default.htm">https://www.stsci.edu/science/starburst99/docs/default.htm</a></p> |
| Квантова інформація  | навчальна дисципліна | <a href="#">Syllabus-104_mag_tfa_QI_23.pdf</a>                 | 6w8wEe3G5Ku5qCuQL2Zg3S2Z0vrTmS5Et94PrwxzAwA=   | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, доступ до квантових комп'ютерів через інтернет  |
| Вибрані питання теорії гравітації  | навчальна дисципліна | <a href="#">Syllabus-104_mag_tfa_VPTG_23.pdf</a>               | i8d5x+cj0pWq3+pWN2gMNTFozINv+aJ6fEzDnx0onDE=   | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проектор  |
| Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics) | навчальна дисципліна | <a href="#">Syllabus-104_mag_tfa+ef+k_k_FPQM_23.pdf</a>        | /pK79RFgEtySAqqhdt03RSHJD3D5sr/gfZcR3GJZ0c=    | персональний комп'ютер, доступ до Інтернету   |
| Педагогічна асистентська практика  | практика             | <a href="#">Syllabus-104_mag_tfa+ef+k_k_PedPraktyka_23.pdf</a> | YzLLreKBMyeBKP9X9Ev+n56XUCcahNL2hIrpp6Dy0nc=   | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проектор  |
| Методика викладання фізики у ЗВО   | навчальна дисципліна | <a href="#">Syllabus-104_mag_tfa+ef+k_k_MVZVO_23.pdf</a>       | Pn5ecoqjwWiNwS88b5GeQ5tMCUIeaZ0lX8zPeVNY3TQ=   | Комп'ютерне обладнання, проектор та екран, лабораторне обладнання   |
| Педагогіка вищої школи   | навчальна дисципліна | <a href="#">Syllabus-104_mag_tfa+ef+k_k_PedVSh_23.pdf</a>      | kvA5QSZq0y1odLT YdUwgaF6QpfQdVN DAD6LhbzheTFw= | персональний комп'ютер із програмним забезпеченням, проектор  |

|  |                      |                                  |  |  |
|--|----------------------|----------------------------------|--|--|
| Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics) | навчальна дисципліна | Syllabus-104_mag_tfa_NZQM_23.pdf | L8NGkAePifCWi71iN3Pg+X1STEpсU2JY+mFLHh0k/lw= | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проектор |
|--|----------------------|----------------------------------|--|--|

\* наводяться відомості, як мінімум, щодо наявності відповідного матеріально-технічного забезпечення, його достатності для реалізації ОП; для обладнання/устаткування – також кількість, рік введення в експлуатацію, рік останнього ремонту; для програмного забезпечення – також кількість ліцензій та версія програмного забезпечення

Таблиця 2. Зведена інформація про викладачів ОП

| ID викладача | ПІБ                      | Посада                         | Структурний підрозділ | Кваліфікація викладача  | Стаж | Навчальні дисципліни, що їх викладає викладач на ОП | Обґрунтування  |
|--------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|------|---|--|
| 33021        | Ровенчак Андрій Адамович | Професор, Основне місце роботи | Фізичний факультет    | Диплом спеціаліста, Львівський державний університет ім. Івана Франка, рік закінчення: 1998, спеціальність: 070101 Фізика, Диплом доктора наук ДД 006175, виданий 13.12.2016, Диплом кандидата наук ДК 021105, виданий 12.11.2003, Атестація доцента 12ДЦ 018262, виданий 24.10.2007, Атестація професора АП 000476, виданий 05.07.2018 | 22   | Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 15 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).<br><br>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br>1. Rovenchak A. Nonadditive generalization of the Gentile statistics // Low. Temp. Phys. 2023. Vol. 49, No. 8. P. 984–990.<br><a href="https://doi.org/10.1063/10.0020167">https://doi.org/10.1063/10.0020167</a><br>2. Hryhorchak O., Rovenchak A. Higher multipoles of highly symmetric charge distributions over Platonic solids // Phys. |

Scr. 2023. Vol. 98, No. 4. Article 045501. <https://doi.org/10.1088/1402-4896/acbbfb>  
3. Sobko B., Rovenchak A. Effective modeling of physical systems with fractional statistics // Low Temp. Phys. 2022. Vol. 48, No. 8. P. 621–627. <https://doi.org/10.1063/10.0012649>

4. Rovenchak A., Krynytskyi Yu. Ideal Bose gas in steep one-dimensional traps // Low Temp. Phys. 2022. Vol. 48, No. 1. P. 20–25.

<https://doi.org/10.1063/10.000895>

5. Krynytskyi Yu., Rovenchak A. Asymptotic estimation for eigenvalues in the exponential potential and for zeros of  $Kiv(z)$  with respect to order // SIGMA. 2021. Vol. 17. Article 057.

<https://doi.org/10.3842/SIGMA.2021.057>

6. Rovenchak A. Deforming Gibbs factor using Tsallis  $q$  exponential with a complex parameter: An ideal Bose gas case // Symmetry. 2020. Vol. 12, No. 5. Article 732.

<https://doi.org/10.3390/sym12050732>

7. Rovenchak A., Sobko B. Fugacity versus chemical potential in nonadditive generalizations of the ideal Fermi-gas // Physica A. 2019. Vol. 534. Article 122098.

<https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122098>

8. Собко Б., Ровенчак А. Суперадитивна модель ідеального фермі-газу поблизу абсолютного нуля

температури // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. фіз. 2019. Вип. 56. С. 65–75.  
<https://doi.org/10.30970/vph.56.2019.65>

3) наявність виданого підручника чи навчального посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому числі видані у співавторстві (обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):

1. Ровенчак А. А. Статистика Бозе і дробові статистики в теорії багаточастинкових систем і суміжних задачах: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 316 с.
2. Rovenchak A. Approaches to the classification of complex systems: words, texts, and more // Order, Disorder and Criticality: Advanced Problems of Phase Transition Theory, Vol. 7 / edited by Yu. Holovatch. Singapore; River Ridge, NJ: World Scientific, 2023. P. 209–246.  
[https://doi.org/10.1142/9789811260438\\_0005](https://doi.org/10.1142/9789811260438_0005)
3. Ровенчак А. Фізика у львівських навчальних закладах від XVII століття // Leopoldis Scientifica. Наука у Львові до середини XX століття. Частина II. Точні науки / за заг. ред. О. Петрука. Львів: Артос, 2020. С. 219–286.

4) наявність виданих навчально-методичних



посібників/посібників для самостійної роботи здобувачів вищої освіти та дистанційного навчання, електронних курсів на освітніх платформах ліцензіатів, конспектів лекцій/практикумі в/методичних вказівок/рекомендацій/ робочих програм, інших друкованих навчально-методичних праць загальною кількістю три найменування Атестовані електронні курси в системі Moodle:

- Фізика бозе-систем / Physics of Bose-systems; <https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1142>
- Концепції сучасної наукової картини світу; <https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4706>
- Історія фізики; <https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4704>

6) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня:

- Науковий керівник дисертації доктора філософії: Собко Б. Ю. Термодинамічні функції систем із дробовими статистиками (104 Фізика та астрономія / ЛНУ імені Івана Франка, Львів, 2023).

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових

спеціалізованих  
вчених рад:  
• Офіційний  
опонент двох  
докторських  
дисертацій  
(Величко О. В.,  
2021; Дудка М.  
Л., 2020) та  
однієї дисертації  
доктора філософії  
(Олійник А. О.,  
2021);  
• Вчений секретар  
спеціалізованої  
вченої ради Д  
35.051.09 при ЛНУ  
ім. І. Франка.

8) виконання  
функцій  
(повноважень,  
обов'язків)  
наукового  
керівника або  
відповідального  
виконавця  
наукової теми  
(проекту), або  
головного  
редактора/члена  
редакційної  
колегії/експерта  
(рецензента)  
наукового  
видання,  
включеного до  
переліку фахових  
видань України,  
або іноземного  
наукового  
видання, що  
індексується в  
бібліографічних  
базах:  
• Відповідальний  
секретар  
редакційної  
колегії «Журналу  
фізичних  
досліджень =  
Journal of  
Physical Studies»  
(категорія А  
переліку фахових  
видань України,  
індексується у  
Scopus / WoS  
ESCI);  
• Член редколегії  
журналу  
«Glottometrics»  
(Scopus / WoS  
ESCI);  
• Рецензент у  
низці журналів,  
профіль  
[https://www.webof  
science.com/wos/a  
uthor/record/2489  
19](https://www.webofscience.com/wos/author/record/248919)  
• Керівник теми  
ФФ-31Ф «Роль  
кількачастинкових  
ефектів у  
формуванні  
властивостей  
макроскопічних  
систем в  
обмежених  
геометриях», №

д/р 0122U001514  
(2022–2024)

9) робота у складі експертної ради з питань...:

- Експерт Наукової ради МОН, секція «Загальна фізика»;
- Член Наукової ради з проблеми «Фізика низьких температур і криогенна техніка» при Відділенні фізики і астрономії НАН України.

13) проведення навчальних занять із спеціальних дисциплін

іноземною мовою (крім дисциплін мовної підготовки) в обсязі не менше 50 аудиторних годин на навчальний рік:

- Курси англійською мовою для магістрів «Фізика бозе-систем (Physics of Bose systems)» (32 год); «Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)» (32 год)

15) керівництво школярем... участь у журі III-IV етапу

Всеукраїнських учнівських олімпіад з базових навчальних предметів чи II-III етапу Всеукраїнських конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт учнів - членів

Національного центру "Мала академія наук України":

- Голова журі II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН (Львівська обл.) 2019, 2020, 2021 р.

Підвищення кваліфікації:

|       |                                  |                                     |                           |   |    |  |   |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|----|--|---|
|       |                                  |                                     |                           |   |    | <p>Програма «Вдосконалення викладацької майстерності» (ЛНУ, 01.10.2020–23.01.2021 р.), сертифікат СВ № 02070987/000217-21.</p> <p>Програма «Вдосконалення викладацької майстерності» (ЛНУ, 27.01.2022–30.04.2022 р.), сертифікати СВ N 0072-2022, СВ N 0010-2022, СВ N 0001-2022</p> |   |
| 17906 | <p>Стецко Микола Миколайович</p> | <p>Доцент, Основне місце роботи</p> | <p>Фізичний факультет</p> | <p>Диплом магістра, Львівський національний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 2004, спеціальність: 070101 Фізика, Диплом кандидата наук ДК 053841, виданий 08.07.2009, Аттестат доцента АД 000019, виданий 13.12.2016</p> | 16 | <p>Квантова інформація</p>   | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 4, 6, 8, 10, 13 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br/> 1. Bravo-Gaete M., Stetsko M. M. Planar black holes configurations and shear viscosity in arbitrary dimensions with shift and reflection symmetric scalar-tensor theories Phys. Rev. D. 2022. Vol. 105, No. 2. Article 024038.<br/> <a href="https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.024038">https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.024038</a><br/> 2. Tataryn M. B., Stetsko M. M. Thermodynamics of a static electric-magnetic black hole in Einstein-Born-</p> |

Infeld-AdS theory with different horizon geometries // Gen. Relativ. Gravit. 2021. Vol. 53, No. 8. Article 72. <https://doi.org/10.1007/s10714-021-02842-y>

3. Stetsko M. M. Static spherically symmetric black hole's solution in Einstein-Maxwell-Yang-Mills-dilaton theory // Int. J. Mod. Phys. A. 2021. Vol. 36, No. 5. Article 2150034. <https://doi.org/10.1142/S0217751X21500342>

4. Stetsko M. M. Static dilatonic black hole with nonlinear Maxwell and Yang-Mills fields of power-law type // Gen. Relativ. Gravit. 2021. Vol. 53, No. 1. Article 2. <https://doi.org/10.1007/s10714-020-02777-w>

5. Tataryn M. B., Stetsko M. M. Three-dimensional slowly rotating black hole in Einstein-power-Maxwell theory // Int. J. Mod. Phys. D. 2020. Vol. 29, No. 16. Article 2050111. <https://doi.org/10.1142/S0218271820501114>

6. Stetsko M. M. Static spherically symmetric Einstein-Yang-Mills-dilaton black hole and its thermodynamics // Phys. Rev. D. 2020. Vol. 101, No. 12. Article 124017. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.124017>

7. Stetsko M. M. Static topological black hole with a nonminimal derivative coupling and a nonlinear electromagnetic field of Born-Infeld type //

Phys. Rev. D.  
2020. Vol. 101,  
No. 10. Article.  
104004.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.104004>

8. Stetsko M. M.  
Black hole  
solutions in  
gravity with  
nonminimal  
derivative  
coupling and  
nonlinear  
material fields  
// Int. J. Mod.  
Phys. D. 2020.  
Vol. 29, No. 03.  
Article 2050025.  
<https://doi.org/10.1142/S021827182050025X>

9. Stetsko M. M.  
(1+1)-dimensional  
Dirac oscillator  
with deformed  
algebra with  
minimal  
uncertainty in  
position and  
maximal in  
momentum // Mod.  
Phys. Lett. A.  
2019. Vol. 34,  
No. 36. Art.  
1950300.  
<https://doi.org/10.1142/S0217732319503000>

10. Tataryn M.  
B., Stetsko M. M.  
Three-dimensional  
static black hole  
with  $\Lambda$  and  
nonlinear  
electromagnetic  
fields and its  
thermodynamics //  
Int. J. Mod.  
Phys. D. 2019.  
Vol. 28, No. 12.  
Article 1950160.  
<https://doi.org/10.1142/S0218271819501608>

11. Stetsko M. M.  
Slowly rotating  
Einstein-Maxwell-  
dilaton black  
hole and some  
aspects of its  
thermodynamics //  
Eur. Phys. J. C.  
2019. Vol. 79,  
No. 3. Article  
244.  
<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6738-z>

12. Stetsko M. M.  
Topological black  
hole in the  
theory with  
nonminimal  
derivative  
coupling with  
power-law Maxwell  
field and its  
thermodynamics //  
Phys. Rev. D.

2019. Vol. 99,  
No. 4. Article  
044028.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.044028>

4) наявність  
виданих  
навчально-  
методичних  
посібників/посібників для  
самостійної  
роботи здобувачів  
вищої освіти та  
дистанційного  
навчання,  
електронних  
курсів на  
освітніх  
платформах  
ліцензіатів,  
конспектів  
лекцій/практикумі  
в/методичних  
вказівок/рекоменд  
ацій/ робочих  
програм, інших  
друкованих  
навчально-  
методичних праць  
загальною  
кількістю три  
найменування:

- Робоча програма  
навчальної  
дисципліни  
«Квантова  
статистична  
фізика» для  
студентів за  
галуззю знань 10  
Природничі науки  
спеціальності 104  
Фізика та  
астрономія  
фізичного  
факультету  
(освітньо-  
кваліфікаційний  
рівень:  
бакалавр), 2020  
р.

- Робоча програма  
навчальної  
дисципліни  
«Теоретична  
механіка і основи  
механіки  
суцільного  
середовища» для  
студентів за  
галуззю знань 10  
Природничі науки  
спеціальності 104  
Фізика та  
астрономія  
фізичного  
факультету  
(освітньо-  
кваліфікаційний  
рівень:  
бакалавр), 2020  
р.

- Робоча програма  
навчальної  
дисципліни  
«Квантова  
статистична  
механіка» для

студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія ОНП «Квантові комп'ютери та квантове програмування» фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2021 р.

- Робоча програма навчальної дисципліни «Вибрані питання теорії гравітації» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2023 р.

6) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня:

- Науковий керівник дисертації доктора філософії: Татарин М. Б. Термодинаміка чорних дір з нелінійними матеріальними полями (104 Фізика та астрономія / ЛНУ імені Івана Франка, Львів, 2023).

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного



наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Рецензування статей для журналів: Журнал Фізичних Досліджень, Physics Letters A, Physics Letters B, International Journal of Modern Physics A, European Journal of Physics C, Indian Journal of Physics, Physica A, Zeitschrift für Naturforschung A, Fortschritte der Physik, Nuclear Physics B, Europhysics Letters.

10) участь у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи, наявність звання "суддя міжнародної категорії":

- Fullbright Visiting Scholar grant (01.11.2021–30.05.2022, Пенсильванський університет, США)
- Рецензування конкурсних робіт, поданих за здобуття грантів, наданих фундацією Фулбрайта (2021 р., 2022 р.)

13) проведення навчальних занять із спеціальних дисциплін іноземною мовою (крім дисциплін мовної підготовки) в обсязі не менше 50 аудиторних годин на навчальний рік;

- Курс англійською мовою для студентів бакалаврів "Quantum Statistical Physics" (144 год.) (викладався у 2018–2021)

Підвищення кваліфікації: Стажування з 16.04.2018 по

|       |                            |                              |                    |   |    |   |   |
|-------|----------------------------|------------------------------|--------------------|---|----|---|---|
|       |                            |                              |                    |   |    | 16.06.2018 (ІФКС НАН України), довідка ІФКС НАН України № 13 від 14.06.2018. Стажування у Пенсильванському університеті (Філадельфія, США), 31.05.2022–30.09.2023 |   |
| 17906 | Стецько Микола Миколайович | Доцент, Основне місце роботи | Фізичний факультет | Диплом магістра, Львівський національний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 2004, спеціальність: 070101 Фізика, Диплом кандидата наук ДК 053841, виданий 08.07.2009, Атестат доцента АД 000019, виданий 13.12.2016 | 16 | Вибрані питання теорії гравітації   | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 4, 6, 8, 10, 13 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br/> 1. Bravo-Gaete M., Stetsko M. M. Planar black holes configurations and shear viscosity in arbitrary dimensions with shift and reflection symmetric scalar-tensor theories Phys. Rev. D. 2022. Vol. 105, No. 2. Article 024038.<br/> <a href="https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.024038">https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.024038</a><br/> 2. Tataryn M. B., Stetsko M. M. Thermodynamics of a static electric-magnetic black hole in Einstein-Born-Infeld-AdS theory with different horizon geometries // Gen. Relativ. Gravit. 2021. Vol. 53, No. 8. Article 72.</p> |

<https://doi.org/10.1007/s10714-021-02842-y>  
3. Stetsko M. M. Static spherically symmetric black hole's solution in Einstein-Maxwell-Yang-Mills-dilaton theory // Int. J. Mod. Phys. A. 2021. Vol. 36, No. 5. Article 2150034.  
<https://doi.org/10.1142/S0217751X21500342>  
4. Stetsko M. M. Static dilatonic black hole with nonlinear Maxwell and Yang-Mills fields of power-law type // Gen. Relativ. Gravit. 2021. Vol. 53, No. 1. Article 2.  
<https://doi.org/10.1007/s10714-020-02777-w>  
5. Tataryn M. B., Stetsko M. M. Three-dimensional slowly rotating black hole in Einstein-power-Maxwell theory // Int. J. Mod. Phys. D. 2020. Vol. 29, No. 16. Article 2050111.  
<https://doi.org/10.1142/S0218271820501114>  
6. Stetsko M. M. Static spherically symmetric Einstein-Yang-Mills-dilaton black hole and its thermodynamics // Phys. Rev. D. 2020. Vol. 101, No. 12. Article 124017.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.124017>  
7. Stetsko M. M. Static topological black hole with a nonminimal derivative coupling and a nonlinear electromagnetic field of Born-Infeld type // Phys. Rev. D. 2020. Vol. 101, No. 10. Article. 104004.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.104004>  
8. Stetsko M. M.

Black hole solutions in gravity with nonminimal derivative coupling and nonlinear material fields // Int. J. Mod. Phys. D. 2020. Vol. 29, No. 03. Article 2050025. <https://doi.org/10.1142/S021827182050025X>

9. Stetsko M. M. (1+1)-dimensional Dirac oscillator with deformed algebra with minimal uncertainty in position and maximal in momentum // Mod. Phys. Lett. A. 2019. Vol. 34, No. 36. Art. 1950300. <https://doi.org/10.1142/S0217732319503000>

10. Tataryn M. B., Stetsko M. M. Three-dimensional static black hole with  $\Lambda$  and nonlinear electromagnetic fields and its thermodynamics // Int. J. Mod. Phys. D. 2019. Vol. 28, No. 12. Article 1950160. <https://doi.org/10.1142/S0218271819501608>

11. Stetsko M. M. Slowly rotating Einstein-Maxwell-dilaton black hole and some aspects of its thermodynamics // Eur. Phys. J. C. 2019. Vol. 79, No. 3. Article 244. <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6738-z>

12. Stetsko M. M. Topological black hole in the theory with nonminimal derivative coupling with power-law Maxwell field and its thermodynamics // Phys. Rev. D. 2019. Vol. 99, No. 4. Article 044028. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.044028>

виданих навчально-методичних посібників/посібників для самостійної роботи здобувачів вищої освіти та дистанційного навчання, електронних курсів на освітніх платформах ліцензіатів, конспектів лекцій/практикумів/методичних вказівок/рекомендацій/ робочих програм, інших друкованих навчально-методичних праць загальною кількістю три найменування:

- Робоча програма навчальної дисципліни «Квантова статистична фізика» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр), 2020 р.
- Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка і основи механіки суцільного середовища» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр), 2020 р.
- Робоча програма навчальної дисципліни «Квантова статистична механіка» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія ОНП «Квантові комп'ютери та

квантове програмування» фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2021 р.

- Робоча програма навчальної дисципліни «Вибрані питання теорії гравітації» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2023 р.

б) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня:

- Науковий керівник дисертації доктора філософії: Татарин М. Б. Термодинаміка чорних дір з нелінійними матеріальними полями (104 Фізика та астрономія / ЛНУ імені Івана Франка, Львів, 2023).

в) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Рецензування статей для журналів: Журнал

Фізичних  
Досліджень,  
Physics Letters  
A, Physics  
Letters B,  
International  
Journal of Modern  
Physics A,  
European Journal  
of Physics C,  
Indian Journal of  
Physics, Physica  
A, Zeitschrift  
für Naturforschung  
A, Fortschritte  
der Physik,  
Nuclear Physics  
B, Europhysics  
Letters.

10) участь у  
міжнародних  
наукових та/або  
освітніх  
проектах,  
залучення до  
міжнародної  
експертизи,  
наявність звання  
"суддя  
міжнародної  
категорії":  
• Fullbright  
Visiting Scholar  
grant  
(01.11.2021–  
30.05.2022,  
Пенсильванський  
університет, США)  
• Рецензування  
конкурсних робіт,  
поданих за  
здобуття ґрантів,  
наданих фундацією  
Фулбрайта (2021  
р., 2022 р.)

13) проведення  
навчальних занять  
із спеціальних  
дисциплін  
іноземною мовою  
(крім дисциплін  
мовної  
підготовки) в  
обсязі не менше  
50 аудиторних  
годин на  
навчальний рік;  
• Курс  
англійською мовою  
для студентів  
бакалаврів  
"Quantum  
Statistical  
Physics" (144  
год.) (викладався  
у 2018–2021)

Підвищення  
кваліфікації:  
Стажування з  
16.04.2018 по  
16.06.2018 (ІФКС  
НАН України),  
довідка ІФКС НАН  
України № 13 від  
14.06.2018.  
Стажування у  
Пенсильванському  
університеті

|       |                          |                                |                    |  |    |  |   |
|-------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|--|----|--|---|
|       |                          |                                |                    |  |    | (Філадельфія, США), 31.05.2022–30.09.2023    |   |
| 33021 | Ровенчак Андрій Адамович | Професор, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський державний університет ім. Івана Франка, рік закінчення: 1998, спеціальність: 070101 Фізика, Диплом доктора наук ДД 006175, виданий 13.12.2016, Диплом кандидата наук ДК 021105, виданий 12.11.2003, Атестат доцента 12ДЦ 018262, виданий 24.10.2007, Атестат професора АП 000476, виданий 05.07.2018</p> | 22 | Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems) | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 15 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br/> 1. Rovenchak A. Nonadditive generalization of the Gentile statistics // Low. Temp. Phys. 2023. Vol. 49, No. 8. P. 984–990.<br/> <a href="https://doi.org/10.1063/10.0020167">https://doi.org/10.1063/10.0020167</a><br/> 2. Hryhorchak O., Rovenchak A. Higher multipoles of highly symmetric charge distributions over Platonic solids // Phys. Scr. 2023. Vol. 98, No. 4. Article 045501.<br/> <a href="https://doi.org/10.1088/1402-4896/acbbfb">https://doi.org/10.1088/1402-4896/acbbfb</a><br/> 3. Sobko B., Rovenchak A. Effective modeling of physical systems with fractional statistics // Low Temp. Phys. 2022. Vol. 48, No. 8. P. 621–627.<br/> <a href="https://doi.org/10.1063/10.0012649">https://doi.org/10.1063/10.0012649</a><br/> 4. Rovenchak A., Krynytskyi Yu. Ideal Bose gas in steep one-</p> |



dimensional traps  
// Low Temp.  
Phys. 2022. Vol.  
48, No. 1. P. 20–  
25.  
<https://doi.org/10.1063/1.500895>  
5. Krynytskyi  
Yu., Rovenchak A.  
Asymptotic  
estimation for  
eigenvalues in  
the exponential  
potential and for  
zeros of  $Kiv(z)$   
with respect to  
order // SIGMA.  
2021. Vol. 17.  
Article 057.  
<https://doi.org/10.3842/SIGMA.2021.057>  
6. Rovenchak A.  
Deforming Gibbs  
factor using  
Tsallis  $q$   
exponential with  
a complex  
parameter: An  
ideal Bose gas  
case // Symmetry.  
2020. Vol. 12,  
No. 5. Article  
732.  
<https://doi.org/10.3390/sym12050732>  
7. Rovenchak A.,  
Sobko B. Fugacity  
versus chemical  
potential in  
nonadditive  
generalizations  
of the ideal  
Fermi-gas //  
Physica A. 2019.  
Vol. 534. Article  
122098.  
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122098>  
8. Собко Б.,  
Ровенчак А.  
Суперадитивна  
модель ідеального  
фермі-газу  
поблизу  
абсолютного нуля  
температури //  
Вісн. Львів. ун-  
ту. Сер. фіз.  
2019. Вип. 56. С.  
65–75.  
<https://doi.org/10.30970/vph.56.2019.65>

3) наявність  
виданого  
підручника чи  
навчального  
посібника  
(включаючи  
електронні) або  
монографії  
(загальним  
обсягом не менше  
5 авторських  
аркушів), в тому  
числі видані у  
співавторстві

(обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):

1. Ровенчак А. А. Статистика Бозе і дробові статистики в теорії багаточастинкових систем і суміжних задачах: монографія.

Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 316 с.

2. Rovenchak A. Approaches to the classification of complex systems: words, texts, and more // Order, Disorder and Criticality: Advanced Problems of Phase Transition Theory, Vol. 7 / edited by Yu. Holovatch.

Singapore; River Ridge, NJ: World Scientific, 2023. P. 209–246.

[https://doi.org/10.1142/9789811260438\\_0005](https://doi.org/10.1142/9789811260438_0005)

3. Ровенчак А. Фізика у львівських навчальних закладах від XVII століття // Leopoldis Scientifica.

Наука у Львові до середини XX століття. Частина II. Точні науки / за заг. ред. О. Петрука. Львів: Артос, 2020. С. 219–286.

4) наявність виданих навчально-методичних посібників/посібників для самостійної роботи здобувачів вищої освіти та дистанційного навчання, електронних курсів на освітніх платформах ліцензіатів, конспектів лекцій/практикумі в/методичних вказівок/рекомендацій/ робочих програм, інших друкованих навчально-методичних праць загальною кількістю три

найменування  
Атестовані  
електронні курси  
в системі Moodle:  
• Фізика бозе-  
систем / Physics  
of Bose-systems;  
[https://e-  
learning.lnu.edu.  
ua/course/view.ph  
p?id=1142](https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1142)  
• Концепції  
сучасної наукової  
картини світу;  
[https://e-  
learning.lnu.edu.  
ua/course/view.ph  
p?id=4706](https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4706)  
• Історія фізики;  
[https://e-  
learning.lnu.edu.  
ua/course/view.ph  
p?id=4704](https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4704)

6) наукове  
керівництво  
(консультування)  
здобувача, який  
одержав документ  
про присудження  
наукового  
ступеня:  
• Науковий  
керівник  
дисертації  
доктора  
філософії: Собко  
Б. Ю.  
Термодинамічні  
функції систем із  
дробовими  
статистиками (104  
Фізика та  
астрономія / ЛНУ  
імені Івана  
Франка, Львів,  
2023).

7) участь в  
атестації  
наукових кадрів  
як офіційного  
опонента або  
члена постійної  
спеціалізованої  
вченої ради, або  
члена не менше  
трьох разових  
спеціалізованих  
вчених рад:  
• Офіційний  
опонент двох  
докторських  
дисертацій  
(Величко О. В.,  
2021; Дудка М.  
Л., 2020) та  
однієї дисертації  
доктора філософії  
(Олійник А. О.,  
2021);  
• Вчений секретар  
спеціалізованої  
вченої ради Д  
35.051.09 при ЛНУ  
ім. І. Франка.

8) виконання  
функцій  
(повноважень,  
обов'язків)

наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Відповідальний секретар редакційної колегії «Журналу фізичних досліджень = Journal of Physical Studies» (категорія А переліку фахових видань України, індексується у Scopus / WoS ESCI);

- Член редколегії журналу «Glottometrics» (Scopus / WoS ESCI);

- Рецензент у низці журналів, профіль <https://www.webofscience.com/wos/author/record/248919>

- Керівник теми ФФ-31Ф «Роль кількочастинкових ефектів у формуванні властивостей макроскопічних систем в обмежених геометріях», № д/р 0122U001514 (2022–2024)

9) робота у складі експертної ради з питань...:

- Експерт Наукової ради МОН, секція «Загальна фізика»;

- Член Наукової ради з проблеми «Фізика низьких температур і криогенна техніка» при Відділенні фізики і астрономії НАН України.

13) проведення навчальних занять

|       |               |                 |                        |                     |    |  |                          |
|-------|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|----|--|--------------------------|
|       |               |                 |                        |                     |    | <p>із спеціальних дисциплін іноземною мовою (крім дисциплін мовної підготовки) в обсязі не менше 50 аудиторних годин на навчальний рік:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Курси англійською мовою для магістрів «Фізика бозе-систем (Physics of Bose systems)» (32 год); «Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)» (32 год)</li> </ul> <p>15) керівництво школярем... участь у журі III-IV етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад з базових навчальних предметів чи II-III етапу Всеукраїнських конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт учнів - членів Національного центру "Мала академія наук України":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Голова журі II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН (Львівська обл.) 2019, 2020, 2021 р.</li> </ul> <p>Підвищення кваліфікації:<br/>Програма «Вдосконалення викладацької майстерності» (ЛНУ, 01.10.2020–23.01.2021 р.), сертифікат СВ № 02070987/000217-21.<br/>Програма «Вдосконалення викладацької майстерності» (ЛНУ, 27.01.2022–30.04.2022 р.), сертифікати СВ N 0072-2022, СВ N 0010-2022, СВ N 0001-2022</p> |                          |
| 88662 | Мицишин Ірина | Доцент, Основне | Факультет педагогічної | Диплом спеціаліста, | 27 | Педагогіка вищої школи   | Академічна та професійна |

|  |             |              |        |   |  |  |
|--|-------------|--------------|--------|---|--|--|
|  | Ярославівна | місце роботи | освіти | <p>Львівський державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1993, спеціальність: , Диплом кандидата наук ДК 006840, виданий 10.05.2000, Атестат доцента 02ДЦ 001997, виданий 17.06.2004</p> |  | <p>кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 4, 8, 10, 12, 14, 19 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:</p> <p>1. Tsiura S., Kalahurka K. Myshchysyn I. Education as a National Value of Ukrainian Society on its Way of Gaining Independence in the West- Ukrainian Pedagogical Press of Galicia up to 1918. Czech-Polish historical and pedagogical journal. Brno, 11/2019/1. P. 98-106. <a href="https://doi.org/10.5817/cphj-2019-012">https://doi.org/10.5817/cphj-2019-012</a></p> <p>2. Мицишин І. Професійне вигоряння менеджерів освітньої сфери: аналіз причин виникнення, шляхів запобігання й подолання. Вісник Львівського університету. Серія педагогічна. 2019. Вип. 34. С. 163–170.</p> <p>3. Мицишин І., Калагурка Х. Професійна компетентність сучасного менеджера освіти. Молодь і ринок. 2019. №7 (174). С. 67–71. <a href="https://doi.org/10.24919/2308-">https://doi.org/10.24919/2308-</a></p> |
|--|-------------|--------------|--------|---|--|--|

4634.2019.167288  
4. Мицишин І.,  
Калагурка Х.,  
Мицишин О.  
Організаційно-  
діяльнісні  
компетенції  
менеджера освіти.  
Педагогічний  
дискурс. 2020.  
№29. С. 70–75.  
<https://doi.org/10.31475/ped.dys.2020.29.09>.  
5. Мицишин І.  
Європейський  
досвід оцінювання  
якості середньої  
освіти. Вісник  
Львівського  
університету.  
Серія  
педагогічна.  
2022. Вип. 37. С.  
133–142.  
<https://doi.org/10.30970/vpe.2022.37.11651>

4) наявність  
виданих  
навчально-  
методичних  
посібників/посібн  
иків для  
самостійної  
роботи здобувачів  
вищої освіти та  
дистанційного  
навчання,  
електронних  
курсів на  
освітніх  
платформах  
ліцензіатів,  
конспектів  
лекцій/практикумі  
в/методичних  
вказівок/рекоменд  
ацій/ робочих  
програм, інших  
друкованих  
навчально-  
методичних праць  
загальною  
кількістю три  
найменування  
Атестовані  
електронні курси  
в системі Moodle:  
1. Управлінський  
процес в сучасних  
закладах освіти.  
2. Освітній  
менеджмент.  
3. Організація та  
управління в  
системі  
початкової  
освіти.

8) виконання  
функцій  
(повноважень,  
обов'язків)  
наукового  
керівника або  
відповідального  
виконавця  
наукової теми  
(проекту), або

головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Член групи рецензентів журналу „Seminare. Poszukiwania naukowe” (Польща) (CEJSH), (CEEOL), Crossref, (IC), BazHum database of humanities journals, (ERIH PLUS), <https://czasopisma.uksw.edu.pl/index.php/s/recenzeneci>

- Член редакційної колегії «Вісника Львівського університету. Серія педагогічна». <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/pedagogics/about/editorialTeam>

10) участь у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи, наявність звання “суддя міжнародної категорії”:

- Залучена до реалізації проекту «Освітній супровід», який здійснюється освітньою організацією «Навчай для України»

- Експерт з проведення наукової та науково-технічної експертизи конкурсних проєктів Національного Фонду досліджень України (НФДУ)

12) наявність апробаційних та/або науково-популярних,



та/або консультативних (дорадчих), та/або науково-експертних публікацій з наукової або професійної тематики загальною кількістю не менше п'яти публікацій

1. Мицишин І. Командна робота в освітньому менеджменті. Наукові та освітні трансформації в сучасному світі: збірн. матер. Всеукр. міждисциплін. наук.-практ. конф. (м. Чернігів, 15 липня 2021 року) / Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій, м. Чернігів. Суми: ТОВ НВП "Росток А.В.Т.", 2021. С. 267–268. <https://cutt.ly/jUarzaB>

2. Мицишин І. Генеза поняття «зовнішнє оцінювання якості освіти» в нормативних документах Польщі. Наукові дослідження та інновації в галузі суспільно-гуманітарних наук : зб. матер. І Всеукр. наук.-практ. Інтернетконф. (м. Мелітополь, 24 листопада 2021 р.) / ТДАТУ: ред. кол. Ломейко О. П., [та ін.]. Ч. 1. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 211–213. <https://cutt.ly/iYrLDNB>

3. Мицишин І. Я. Критерії та вимоги оцінювання якості освіти у практиці польського шкільництва. Інноваційні практики наукової освіти : Збірник матеріалів конференції, 8–11 грудня 2021р. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН

України, 2021. С. 355–357.

<https://cutt.ly/IUasNeq>

4. Мицишин І. Я. Розвиток суб'єктності учасників процесу оцінювання якості освітніх послуг.

Проблеми цивілізаційної суб'єктності України: місія науки і освіти : матер. Всеукр. міжгалузевої наук.-практ. онлайн конф.

(Київ, 29 вересня – 1 жовтня 2022 року). Київ :

Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022. С.482–485.

<https://cutt.ly/GNH1wbS>

5. Мицишин І. Мотивування педагогічних працівників у контексті управління якістю освіти.

Психолого-педагогічні проблеми вищої і середньої освіти в умовах сучасних викликів: теорія і практика :

матеріали VII Міжнар. наук.-

практ. конф. (Харків, 16 – 18 березня 2023 р.)

/ Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. С. 1151–1153.

<https://drive.google.com/drive/folders/10q8vxwiITDiIrl6JULKtfpv3v9VFad9KT>

14) керівництво студентом, який зайняв призове місце на I або II етапі Всеукр. студентської олімпіади

(Всеукр. конкурсу студентських наукових робіт), або робота у складі

організаційного комітету / журі Всеукр. студентської олімпіади

(Всеукр. конкурсу студентських наукових робіт)...

Керувала науковою роботою студентки I курсу

|        |                             |                              |                    |   |    |  |   |
|--------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|---|----|--|---|
|        |                             |                              |                    |   |    | <p>магістратури факультету педагогічної освіти спеціальності «Освітні, педагогічні науки» Юлії Дмитрів, яка здобула диплом II ступеня в II-му турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності «Освітні, педагогічні науки» (2020 р.). Тема роботи «Професійне самовизначення старшокласників в умовах інформатизації освітнього простору».</p> <p>19) діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Член Педагогічного товариства імені Григорія Ващенка.</li> </ul> <p>Підвищення кваліфікації:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Львівський національний університет імені Івана Франка, програма Вдосконалення викладацької майстерності. 1.10.21-23.01.21. Сертифікат 02070987/000070-21</li> <li>• Стажування. Жешівський університет (Республіка Польща). 23.05.22–29.05.22. Тема «Організація та управління в системі соціальної роботи». Сертифікат від 29.05.2022.</li> </ul> |   |
| 118547 | Конопельник Оксана Ігорівна | Доцент, Основне місце роботи | Фізичний факультет | Диплом спеціаліста, Львівський національний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 2000, спеціальність | 20 | Методика викладання фізики у ЗВО   | Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням |

ь: фізика,  
Диплом  
кандидата  
наук ДК  
027770,  
виданий  
09.02.2005,  
Атестат  
доцента 12ДЦ  
025480,  
виданий  
01.07.2011

підпунктів 1, 2,  
4, 8, 12 п. 38  
Ліцензійних умов  
«Досягнення у  
професійній  
діяльності»  
(Постанова КМУ  
від 24 березня  
2021 р. № 365).

1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:  
1. Horbenko Yu. Yu., Aksimentyeva O. I., Starykov H. O., Ivaniuk Kh. B., Konopelnyk O. I., Rabyi V. I. Features of electrochemical formation and optical properties of PEDOT/GO films on flexible ITO/PET substrates // Appl. Nanosci. 2023. Vol. 13, No. 7. P. 4997–5002.  
<https://doi.org/10.1007/s13204-022-02661-w>  
2. Aksimentyeva O. I., Konopelnyk O. I., Horbenko Yu. Yu., Martyniuk G. V. Nanofabrication of conducting polymer fillers in polymer matrix: Polystyrene-poly-o-toluidine composites // Molec. Cryst. Liq. Cryst. 2023. Vol. 751, No. 1. P. 73–82.  
<https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073531>  
3. Aksimentyeva O., Konopelnyk O., Horbenko Yu., Starykov H. Nanocomposites Poly(o-anisidine)-Graphene Oxide. 2022 IEEE 12th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), Krakow, Poland.

2022. P. 01–04,  
<https://doi.org/10.1109/NAP55339.2022.9934745>  
4. Konopelnyk O. I., Aksimentyeva O. I. The features of the structure and optical absorption of polyaminoarenes doped with ferrum contained substances // Mol. Cryst. Liq. Cryst. 2021. Vol. 719, No. 1. P. 19–28.  
<https://doi.org/10.1080/15421406.2020.1861520>  
5. Aksimentyeva O. I., Tsizh B. R., Horbenko Yu. Yu., Konopelnyk O. I., Martynyuk G. V., Chokhan' M. I. Flexible elements of gas sensors based on conjugated polyaminoarenes // Mol. Cryst. Liq. Cryst. 2018. Vol. 670, No. 1. P. 3–10.  
<https://doi.org/10.1080/15421406.2018.1542057>

2) наявність одного патенту на винахід або п'яти деклараційних патентів на винахід чи корисну модель, включаючи секретні, або наявність не менше п'яти свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір

- Аксіментьєва О. І., Горбенко Ю. Ю., Конопельник О. І., Мартинюк Г. В. Спосіб отримання електропровідних композитів полістирен-поліаміноарен. Патент на винахід № 122551 (UA). № а201910361 опубл. 25.11.2020 р.  
<https://iprop-ua.com/inv/syujn83y/>

4) наявність виданих навчально-методичних посібників/посібників для самостійної

роботи здобувачів вищої освіти та дистанційного навчання, електронних курсів на освітніх платформах ліцензіатів, конспектів лекцій/практикумі в/методичних вказівок/рекомендацій/ робочих програм, інших друкованих навчально-методичних праць загальною кількістю три найменування

- Робоча програма  
Методика викладання фізики у вищих навчальних закладах для студентів фізичного факультету за спеціальностями 104 – Фізика та астрономія, 105 – Прикладна фізика та наноматеріали: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 10 с.
- Робоча програма  
Основи педагогічних досліджень для студентів фізичного факультету спеціальності 014 – Середня освіта. Фізика: ЛНУ ім. Івана Франка, 2021. 10 с.
- Пастернак Н. В., Конопельник О. І. Методичні рекомендації до виконання курсових робіт з методики викладання фізики. Львів ЛНУ імені Івана Франка, 2019, 28 с.

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до

переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

• Рецензент «Вісника Львівського університету. Серія Фізична» (фахове видання України)

12) наявність апробаційних та/або науково-популярних, та/або консультаційних (дорадчих), та/або науково-експертних публікацій з наукової або професійної тематики

загальною кількістю не менше п'яти публікацій;  
1. Konopelnyk O. I., O.I.

Aksimentyeva The features of optical absorption and structure of poly-ortho-anisidine thin films doped with graphene // Materials of XVII International Freik Conference on Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems (XVIII – ICPTTFN), October 11-16, 2021. –

Ivano-Frankivsk, Ukraine. – P. 61.

2. Konopelnyk O., Aksimentyeva O., Glazunova V. Influence of Graphene Oxide on Absorption Spectra and Structure of Poly-ortho-Anisidine Films // Abstracts of 11th

International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties” (NAP-2021), Sept. 5-11, 2021. – Odesa, Ukraine. – P. NSS-A-12.

3. Aksimentyeva O. I., Konopelnyk O. I., Horbenko Yu. Yu.,

Martyniuk H. V. Nanofabrication of conducting polymer fillers in polystyrene matrix // International research and practice conference: Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2021): Abstract book. Lviv, 25–27 August 2021. – Lviv, 2021. – P. 74.

4. Konopelnyk O. I., Rabi V. V., Aksimentyeva O. I., Horbenko Yu. Yu. Optical absorption of polyaminoarenes doped with electron acceptor nanoclusters // Abstracts of XII International Conference on Electronic processes in organic and inorganic materials (ICEPOM-12), June 1–5, 2020. – Kamianets-Podilskyi, Ukraine. – P. 119.

5. Рабій В., Конопельник О., Аксіментьєва О. Оптична абсорбція поліортоанізидину, легованого нанокластерами оксиду графену // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика-2020», Львів, 6-7 жовтня 2020 р.: Тези доповідей . – С. С16.

6. Дутчак Х., Конопельник О., Горбенко Ю. Вплив наночастинок Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> на параметри перенесення заряду поліаміноаренів // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика-2019», Львів, 14-16 травня 2019 р.: Тези доповідей. – С. D7.



|       |                               |                              |                    |  |    |   |   |
|-------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|--|----|---|---|
|       |                               |                              |                    |  |    | Підвищення кваліфікації: Національний університет «Львівська політехніка», 20 листопада – 29 грудня 2023 р.; наказ ректора ЛНУ імені Івана Франка № 3859 від 13 листопада 2023 р.; довідка про проходження стажування на кафедрі загальної фізики у Національному університеті «Львівська політехніка» 29.12.2023 №1145 наказ від 16.11.2023 року № 4392-3-02. Мета: поглиблення професійних знань, умінь і навичок, вивчення педагогічного досвіду колег та методів удосконалення навчально-виховного процесу. |   |
| 40790 | Пастухов Володимир Степанович | Доцент, Основне місце роботи | Фізичний факультет | Диплом магістра, Львівський національний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 2006, спеціальність: 070101 Фізика, Диплом кандидата наук ДК 016289, виданий 10.10.2013, Аттестат доцента АД 001332, виданий 23.10.2018 | 14 | Вибрані питання квантової статистичної механіки   | Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 4, 7, 8, 12 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).<br><br>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br>1. Hryhorchak O., Pastukhov V. Trapped ideal Bose gas with a few heavy impurities // Atoms. 2023. Vol. 11, No. 5. Article 77. <a href="https://doi.org/1">https://doi.org/1</a> |

0.3390/atoms11050  
077  
2. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Second root of  
dilute Bose-Fermi  
mixtures // J.  
Phys. A.: Math.  
Theor. 2023. Vol.  
56, No. 20.  
Article 205003.  
<https://doi.org/10.1088/1751-8121/acda4>  
3. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Efimov-like  
physics in  
fraction-  
dimensional Bose  
systems with  
three-body  
interaction //  
Eur. Phys. J. A.  
2022. Vol. 58,  
No. 11. Article.  
215.  
<https://doi.org/10.1140/epja/s10050-022-00874-9>  
4. Panochko G.,  
Pastukhov V.  
Static impurities  
in a weakly  
interacting Bose  
gas // Atoms.  
2022. Vol. 10,  
No. 1, Article  
19.  
<https://doi.org/10.3390/atoms10010019>  
5. Panochko G.,  
Pastukhov V. Two-  
and three-body  
effective  
potentials  
between  
impurities in  
ideal BEC // J.  
Phys. A: Math.  
Theor. 2021. Vol.  
54, No. 8.  
Article 085001.  
<https://doi.org/10.1088/1751-8121/abdbc5>  
6. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Large-N expansion  
for condensation  
and stability of  
Bose-Bose  
mixtures at  
finite  
temperatures //  
J. Low Temp.  
Phys. 2021. Vol.  
202, No. 1. P.  
219-230.  
<https://doi.org/10.1007/s10909-020-02542-y>  
7. Pastukhov V.  
Bose gas in  
classical  
environment at  
low temperatures  
// Ukr. Phys. J.  
2020. Vol. 65,  
No. 11. P. 1002-

1007.  
<https://doi.org/10.15407/ujpe65.11.1002>

8. Hryhorchak O., Panochko G., Pastukhov V. Impurity in a three-dimensional unitary Bose gas // Phys. Lett. A. 2020. Vol. 384, No. 36. Article 126934.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2020.126934>

9. Hryhorchak O., Panochko G., Pastukhov V. Mean-field study of repulsive 2D and 3D Bose polarons // J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 2020. Vol. 53, No. 20. Article 205302.  
<https://doi.org/10.1088/1361-6455/abb3ab>

10. Pastukhov V. Ground-state properties of dilute spinless fermions in fractional dimensions // Phys. Rev. A. 2020. Vol. 102, No. 1. Article 013307.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.013307>

11. Panochko G., Pastukhov V. Mean-field construction for spectrum of one-dimensional Bose polaron // Ann. Phys. 2019. Vol. 409. Article 167933.  
<https://doi.org/10.1016/j.aop.2019.167933>

12. Pastukhov V. Mean-field properties of impurity in Bose gas with three-body forces // Phys. Lett. A. 2019. Vol. 383, No. 22. P. 2610-2614.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2019.05.018>

13. Valiente M., Pastukhov V. Anomalous frequency shifts in a one-dimensional trapped Bose gas // Phys. Rev. A. 2019. Vol. 99, No. 5. Article

053607.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.053607>  
14. Pastukhov V.  
Ground-state properties of dilute one-dimensional Bose gas with three-body repulsion // Phys. Lett. A. 2019. Vol. 383, No. 9. P. 894-897.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2018.12.006>

4) наявність виданих навчально-методичних посібників/посібників для самостійної роботи здобувачів вищої освіти та дистанційного навчання, електронних курсів на освітніх платформах ліцензіатів, конспектів лекцій/практикумів/методичних вказівок/рекомендацій/ робочих програм, інших друкованих навчально-методичних праць загальною кількістю три найменування:  
Робочі програми 4 курсів:  
• Робоча програма навчальної дисципліни «Вибрані питання квантової статистичної механіки» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2020 р.  
• Робоча програма навчальної дисципліни «Квантова теорія поля» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету

(освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2020 р.

- Робоча програма навчальної дисципліни «Електродинаміка» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 014.08 Середня освіта (фізика) фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр), 2020 р.

- Робоча програма навчальної дисципліни «Термодинаміка і статистична фізика» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 014.08 Середня освіта (фізика) фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр), 2021 р.

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:

- Офіційний опонент кандидатської дисертації (Баліга В. Я., «Ефекти фрустрацій у квантових антиферомагнетиках Гайзенберга на двошарових ґратках», 2019, спецрада Інституту фізики конденсованих систем НАНУ)

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного

редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Рецензування статей для журналів <https://www.webofscience.com/wos/author/record/955808>, а також для Annals of Physics, New Journal of Physics, Results in Physics та ін.
- Відповідальний виконавець теми ФФ-31Ф « Роль кількочастинкових ефектів у формуванні властивостей макроскопічних систем в обмежених геометріях», № д/р 0122U001514 (2022–2024)

12) наявність апробаційних та/або науково-популярних, та/або консультаційних (дорадчих), та/або науково-експертних публікацій з наукової або професійної тематики загальною кількістю не менше п'яти публікацій;

1. Pastukhov V. Finite-momentum impurity in one-dimensional Bose gas // The 5th Conference "Statistical Physics: Modern Trends and Applications", dedicated to the 110th anniversary of the birth of M.M. Bogolyubov, 3–6 July 2019, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts. P. 67.

2. Григорчак О. І., Пастухов В. С. б–б' гребінка Дірака [Різдваїні дискусії 2020,

|        |                           |                                |                    |   |    |   |   |
|--------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|---|----|---|---|
|        |                           |                                |                    |   |    | <p>Львів, 09–10 січня 2020] // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, №1. С. 1998–5.</p> <p>3. Panochko G., Pastukhov V. Bipolaron in SU(3) Fermi gas with three-body interaction // 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), August 18–24, 2022, Sapporo, Japan. Poster P19-SF1-26.</p> <p>4. Hryhorchak O., Panochko G., Pastukhov V. The trimers and dimers states in population-imbalanced fermion system // Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції “Фізика невідповідних систем”, 19–20 вересня 2023 р., Львів, Україна. Р. 78–79.</p> <p>5. Pastukhov V. Phases of Bose–Fermi mixtures in 4 – <math>\epsilon</math> dimension // Різдвяні дискусії 2023, присвячені 70-річчю фізичного факультету, Львів, 27-29 грудня 2023: Програма і тези доповідей. С. 7.</p> <p>Підвищення кваліфікації: Стажування з 17.12.2018 по 17.01.2019 (ІФКС НАН України), наказ № 5138 від 27.12.18, довідка ІФКС НАН України № 8 від 28.02.2019</p> |   |
| 220264 | Ваврух Маркіян Васильович | Професор, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1964, спеціальність: фізика, Диплом доктора наук ФМ 003724, виданий 24.07.1987,</p> | 27 | Небесна механіка та астродинаміка   | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 7, 8, 19 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності»</p> |

Диплом  
кандидата  
наук МФМ  
018194,  
виданий  
06.12.1972,  
Атестат  
професора ПР  
000395,  
виданий  
05.05.2001,  
Атестат  
старшого  
наукового  
співробітник  
а (старшого  
дослідника)  
СН 003805,  
виданий  
24.09.1980

(Постанова КМУ  
від 24 березня  
2021 р. № 365).

1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:  
1. Vavruk M., Dzikovskyi D. Analytical images of Kepler's equation solutions and its analogues // Contrib. Astron. Obs. Skalnat Pleso. 2023. Vol. 53, No 1. P. 58-66.  
<https://doi.org/10.31577/caosp.2023.53.1.58>  
2. Vavruk M., Dzikovskyi D. Optimal conditions of the spacecraft acceleration in the gravitational field of planet // Contrib. Astron. Obs. Skalnat Pleso. 2023. Vol. 53, No 1. P. 46-57.  
<https://doi.org/10.31577/caosp.2023.53.1.46>  
3. Vavruk M., Dzikovskyi D., Stelmakh O. Analytical images of Kepler's equation solutions and their applications // Math. Model. Comput. 2023. Vol. 10, No 2. P. 351-358.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2023.02.351>  
4. Vavruk M., Dzikovskyi D. The generalized polytropic model for the Sun-like stars // Math. Model. Comput. 2023. Vol. 10, No 1. P. 1-9.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2023.01.001>  
5. Vavruk M., Dzikovskyi D., Smerechynskyi S. White dwarfs with



rapid rotation // Math. Model. Comput. 2022. Vol. 9, No 2. P. 278-302.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2022.02.278>

6. Novosyadlyj B., Hnatyk B., Kulinich Yu., Melekh B., Petruk O., Plyatsko, R., Tszih, M., Vavruk M., Virun N. Samuil Kaplan and the development of astrophysical research at the Lviv University // Eur. Phys. J. H. 2022. Vol. 47, No. 1. Article 12.  
<https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w>

7. Ваврух М., Смеречинський С., Дзіковський Д. Метод інтегральних рівнянь у теорії обертових вироджених карликів // Журн. фіз. дослідж. 2022. Т. 26, №1. Стаття 1902.  
<https://doi.org/10.30970/jps.26.1902>

8. Vavruk M. V., Dzikovskyi D. V. Method of integral equations in the polytropic theory of stars with axial rotation. II. Polytropes with indices  $n > 1$  // Math. Model. Comput. 2021. Vol. 8, No. 3. P. 474-485.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2021.03.474>

9. Vavruk M. V., Dzikovskyi D. V. Method of integral equations in the polytropic theory of stars with axial rotation. I. Polytropes  $n = 0$  and  $n = 1$  // Math. Model. Comput. 2021. Vol. 8, No. 2. P. 338-358.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2021.02.338>

10. Vavruk M. V., Dzikovskyi D. V. Exact solution for the rotating

polytropes with index unity, its approximations and some applications // Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso. 2020. Vol. 50. P. 748-771. <https://doi.org/10.31577/caosp.2020.50.4.748>

11. Vavrukh M. V., Tyshko N. L., Dzikovskyi D. V. New approach in the theory of stellar equilibrium with axial rotation // J. Phys. Stud. 2020. Vol. 24, No. 3. Article 3902. <https://doi.org/10.30970/jps.24.3902>

12. Vavrukh M. V., Dzikovskyi D. V., Stelmakh O. M., Solovyan V. B. The calculation of photoionization cross-section of negative hydrogen ions in the Born approximation // Math. Model. Comput. 2020. Vol. 7, No. 1. P. 125-139. <https://doi.org/10.23939/mmc2020.01.125>

13. Vavrukh M. V., Tyshko N. L., Dzikovskyi D. V., Stelmakh O. M. The self-consistent description of stellar equilibrium with axial rotation // Math. Model. Comput. 2019. Vol. 6, No. 2. P. 153-172. <https://doi.org/10.23939/mmc2019.02.153>

14. Vavrukh M., Dzikovskyi D., Stelmakh O. The shell model of electron structure of negative hydrogen ion // Math. Model. Comput. 2019. Vol. 6, No. 1. P. 144-151. <https://doi.org/10.23939/mmc2019.01.144>

З) наявність виданого підручника чи навчального

посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому числі видані у співавторстві (обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):  
1. С. Апунович, Б.Новосядлий, О.Петрук, Б.Мелех, М.Ковальчук, М.Стоділка, М.Ваврух, Є.Вовчик, Н.Вірун. Астрономія у Львівському університеті (1661-2021) / за ред. Б.С. Новосядлого. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 362 с. ISBN 978-966-613-896-8.  
2. М. В. Ваврух, О. М. Стельмах. Ефект депресії у неперервному випромінюванні Сонця. Львів: Растр-7, 2022. 240 с. ISBN 978-617-8134-02-0.  
3. М. В. Ваврух, С. В. Смерчинський, Н. Л. Тишко. Нові моделі в теорії структури вироджених карликів. Львів: Растр-7, 2018. 268 с. ISBN 978-617-7497-66-9

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:  
• Офіційний опонент двох докторських дисертацій (Махлайчук В. М., 2020; Дойков Д. М., 2021) та двох кандидатських дисертацій (Тимчик Р. В., 2019; Добуш О. А, 2019);  
• Член спеціалізованої

вченої ради Д  
35.051.09 при ЛНУ  
ім. І. Франка.

8) виконання  
функцій  
(повноважень,  
обов'язків)  
наукового  
керівника або  
відповідального  
виконавця  
наукової теми  
(проекту), або  
головного  
редактора/члена  
редакційної  
колегії/експерта  
(рецензента)  
наукового  
видання,  
включеного до  
переліку фахових  
видань України,  
або іноземного  
наукового  
видання, що  
індексується в  
бібліографічних  
базах:  
• Член  
редакційної  
колегії «Журналу  
фізичних  
досліджень =  
Journal of  
Physical Studies»  
(категорія А  
переліку фахових  
видань України,  
індексується у  
Scopus / WoS  
ESCI);  
• Заступник  
головного  
редактора журналу  
«Вісник  
Львівського ун-  
ту. Серія  
фізична»  
(категорія Б  
переліку фахових  
видань України).

19) діяльність за  
спеціальністю у  
формі участі у  
професійних  
та/або  
громадських  
об'єднаннях:  
• Член  
української  
астрономічної  
асоціації (УАА)  
та Міжнародного  
Астрономічного  
Союзу (МАС).

Підвищення  
кваліфікації:  
Стажування у  
Київському  
національному  
університеті  
імені Тараса  
Шевченка  
(сертифікат №  
056\546 від  
05.07.2018 р.)

|        |                          |   |                    |  |    |   |  |
|--------|--------------------------|---|--------------------|--|----|---|--|
| 164465 | Мелех Богдан Ярославович | Завідувач кафедри, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1995, спеціальність: фізика, Диплом доктора наук ДД 005051, виданий 15.12.2015, Диплом кандидата наук ДК 018986, виданий 21.05.2003, Аттестат старшого наукового співробітника (старшого дослідника) АС 007490, виданий 01.07.2010</p> | 20 | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe) | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 19 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:</p> <p>1. Novosyadlyj B., Kulinich Yu., Melekh B., Shulga V. The first molecules in the intergalactic medium and halos of the Dark Ages and Cosmic Dawn // Astron. Astrophys. 2022. Vol. 663. Article A120. <a href="https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243238">https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243238</a></p> <p>2. Novosyadlyj B., Hnatyk B., Kulinich Yu., Melekh B., Petruk O., Plyatsko, R., Tsizh, M., Vavrukh M., Virun N. Samuil Kaplan and the development of astrophysical research at the Lviv University // Eur. Phys. J. H. 2022. Vol. 47, No. 1. Article 12. <a href="https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w">https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w</a></p> <p>3. Koshmak I. O., Melekh B. Ya. Photoionization modeling of the H II regions surrounding star-forming regions within metallicity <math>Z=0.003-0.012</math> // Adv. Astron.</p> |
|--------|--------------------------|---|--------------------|--|----|---|--|

Space Phys. 2020, Vol. 10, No. 1. P. 21-27.  
<https://doi.org/10.17721/2227-1481.10.21-27>

4. Kasheba M., Melekh B. Ya. Comparison of the photoionisation modelling results for planetary nebulae with the observed data // Adv. Astron. Space Phys. 2020, Vol. 10, No. 1. P. 12-20.  
<https://doi.org/10.17721/2227-1481.10.12-20>

5. Головатий В. В., Мелех Б. Я., Бугаєнко О. С., Скульський М. Ю. Фізичні та еволюційні характеристики оболонок симбіотичних нових V0116 Cyg та HM Sge // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, № 1. Стаття 1903.  
<https://doi.org/10.30970/jps.24.1903>

6. Кузьмак А. Р., Мелех Б. Я. Фотойонізаційне моделювання оболонок планетарних туманностей з урахуванням пилу. II Визначення мас небулярної оболонки та її зорі-попередниці за електронною температурою у випадку однорідного просторового розподілу небулярної речовини // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, № 1. Стаття 1905.  
<https://doi.org/10.30970/jps.24.1905>

7. Skulskyy M., Melekh B., Buhajenko O. Diffuse ionizing radiation in nebular envelopes of symbiotic novae V1016 Cyg and HM Sge // Contrib. Astron. Obs. Skalnat Pleso. 2019. Vol. 49. P. 493-502.

3) наявність

виданого підручника чи навчального посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому числі видані у співавторстві (обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):  
1. Апуневич С., Новосядлий Б., Петрук О., Мелех Б., Ковальчук М., Стоділка М., Ваврух М., Вовчик Є., Вірун Н. Астрономія у Львівському університеті (1661-2021) / за ред. Б.С. Новосядлого. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. 362 с.

6) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня:  
• Науковий керівник кандидатської дисертації: Бугаєнко О. С. Дифузне випромінювання в небулярних середовищах (01.03.02 / ОНУ імені І.І. Мечникова, Одеса, 2020).

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:  
• Офіційний опонент двох докторських дисертацій (Вавилова І. Б., Київ, 2020; Колесніков С.В., Одеса, 2021, примітка: дисертант зняв свою дисертацію з

захисту) та однієї кандидатської дисертації (Кузьо Т.В., 2021);

- член постійної спеціалізованої вченої ради Д41.051.04 (спеціальності: 01.04.02 – теоретична фізика та 01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія) в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова.

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Член редколегії «Вісника Львівського ун-ту. Серія фізична» (категорія Б переліку фахових видань України)
- Науковий керівник держбюджетної теми ФА 71Ф «Астрофізичні процеси на різних просторово-часових масштабах: порівняння моделей з даними спостережень», № д/р 0118U003607, 2018-2020;
- Науковий керівник держбюджетної теми А0-91Ф «Сонячна та міжзоряна плазма: магнетизм, динаміка та геофізичні прояви активності Сонця», № д/р 0119U002211,



2019-2021);  
• Науковий керівник держбюджетної теми А0-43Ф «Астрофізична плазма на різних просторово-часових масштабах: стан, прояви та спостереження», № д/р 0123U101836, 2023-2025).

9) робота у складі експертної ради з питань...:  
• Експерт МОН України з перевірки виконання науково-дослідних робіт секції «Ядерна фізика, радіофізика та астрономія»;  
• Член науково-методичної комісії 6 (з біології, природничих наук та математики, підкомісії спеціальності 104. «Фізика та астрономія» сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України.

10) участь у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи, наявність звання «суддя міжнародної категорії»:  
• Участь у науковому проєкті з дослідження структури та діагностики зон НІІ (Грант Австрійської Академії наук. 2019 р.  
Запрошення: [https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh\\_inv.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh_inv.pdf)

15) керівництво школярем... участь у журі III-IV етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад з базових навчальних предметів чи II-

III етапу  
Всеукраїнських  
конкурсів-  
захистів науково-  
дослідницьких  
робіт учнів -  
членів  
Національного  
центру "Мала  
академія наук  
України":

- Керівник  
школяра (Андрій  
Козак), який  
зайняв II місце  
на заключному  
етапі  
Всеукраїнського  
конкурсу-захисту  
науково-  
дослідницьких  
робіт учнів –  
членів  
Національного  
центру "Мала  
академія наук  
України" (2023  
р.)
- Голова журі  
заключного 4-го  
етапу  
Всеукраїнської  
учнівської  
олімпіади з  
Астрономії, 25-28  
березня 2019р.,  
м. Житомир;
- Заступник  
голови журі  
заключного 4-го  
етапу  
Всеукраїнської  
учнівської  
олімпіади з  
Астрономії, 2023  
р., м. Київ;
- Голова  
організації 3-го  
етапу  
Всеукраїнської  
учнівської  
олімпіади з  
Астрономії (2019,  
2023);
- Голова журі  
Всеукраїнської  
учнівської  
Інтернет-  
олімпіади з  
Астрономії у 2022  
та 2023 рр.

19) діяльність за  
спеціальністю у  
формі участі у  
професійних  
та/або  
громадських  
об'єднаннях:

- Член  
української  
астрономічної  
асоціації (УАА)  
та Міжнародного  
Астрономічного  
Союзу (МАС).

Підвищення  
кваліфікації:

- Стажування в  
Інституті

|        |                          |   |                    |   |    |   |  |
|--------|--------------------------|---|--------------------|---|----|---|--|
|        |                          |   |                    |   |    | <p>астрофізики Віденського університету (Австрія), листопад 2019 р.<br/>Запрошення: <a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh_inv.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh_inv.pdf</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сертифікат про успішне завершення навчальної програми "Школа лідерства" (108 год).</li> </ul> <p>Організатори: LvBS, SoftServe, Львівський національний університету імені Івана Франка, Національний університет "Львівська політехніка", IT Step Університет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сертифікат ПК 02070987/000167-22 за участь у вебінарі "Успішна акредитація освітньої програми: актуальні проблеми і шляхи вирішення" (3 год).</li> </ul> |  |
| 164465 | Мелех Богдан Ярославович | Завідувач кафедри, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1995, спеціальність: фізика, Диплом доктора наук ДД 005051, виданий 15.12.2015, Диплом кандидата наук ДК 018986, виданий 21.05.2003, Атестат старшого наукового співробітника (старшого дослідника) АС 007490, виданий 01.07.2010</p> | 20 | <p>Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments)</p>  | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 19 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br/>1. Novosyadlyj B., Kulinich Yu., Melekh B., Shulga V. The first molecules in the</p> |

intergalactic medium and halos of the Dark Ages and Cosmic Dawn // Astron. Astrophys. 2022. Vol. 663. Article A120. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243238>

2. Novosyadlyj B., Hnatyk B., Kulinich Yu., Melekh B., Petruk O., Plyatsko, R., Tsizh, M., Vavrukh M., Virun N. Samuil Kaplan and the development of astrophysical research at the Lviv University // Eur. Phys. J. H. 2022. Vol. 47, No. 1. Article 12. <https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w>

3. Koshmak I. O., Melekh B. Ya. Photoionization modeling of the H II regions surrounding star-forming regions within metallicity  $Z=0.003-0.012$  // Adv. Astron. Space Phys. 2020, Vol. 10, No. 1. P. 21-27. <https://doi.org/10.17721/2227-1481.10.21-27>

4. Kasheba M., Melekh B. Ya. Comparison of the photoionisation modelling results for planetary nebulae with the observed data // Adv. Astron. Space Phys. 2020, Vol. 10, No. 1. P. 12-20. <https://doi.org/10.17721/2227-1481.10.12-20>

5. Головатий В. В., Мелех Б. Я., Бугаєнко О. С., Скульський М. Ю. Фізичні та еволюційні характеристики оболонки симбіотичних нових V0116 Cyg та HM Sge // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, № 1. Стаття 1903. <https://doi.org/10.30970/jps.24.1903>

6. Кузьмак А. Р., Мелех Б. Я. Фотойонізаційне моделювання оболонок планетарних туманностей з урахуванням пилу. II Визначення мас небулярної оболонки та її зорі-попередниці за електронною температурою у випадку однорідного просторового розподілу небулярної речовини // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, № 1. Стаття 1905. <https://doi.org/10.30970/jps.24.1905>

7. Skulskyy M., Melekh B., Buhajenko O. Diffuse ionizing radiation in nebular envelopes of symbiotic novae V1016 Cyg and HM Sge // Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso. 2019. Vol. 49. P. 493-502.

З) наявність виданого підручника чи навчального посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому числі видані у співавторстві (обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):  
1. Апунович С., Новосядлий Б., Петрук О., Мелех Б., Ковальчук М., Стоділка М., Ваврух М., Вовчик Є., Вірун Н. Астрономія у Львівському університеті (1661-2021) / за ред. Б.С. Новосядлого. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. 362 с.

б) наукове керівництво (консультування) здобувача, який

одержав документ про присудження наукового ступеня:  
• Науковий керівник кандидатської дисертації: Бугаєнко О. С. Дифузне випромінювання в небулярних середовищах (01.03.02 / ОНУ імені І.І. Мечникова, Одеса, 2020).

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:  
• Офіційний опонент двох докторських дисертацій (Вавилова І. Б., Київ, 2020; Колесніков С.В., Одеса, 2021, примітка: дисертант зняв свою дисертацію з захисту) та однієї кандидатської дисертації (Кузьо Т.В., 2021);  
• член постійної спеціалізованої вченої ради Д41.051.04 (спеціальності: 01.04.02 – теоретична фізика та 01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія) в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова.

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових

видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Член редколегії «Вісника Львівського ун-ту. Серія фізична» (категорія Б переліку фахових видань України)
- Науковий керівник держбюджетної теми ФА 71Ф «Астрофізичні процеси на різних просторово-часових масштабах: порівняння моделей з даними спостережень», № д/р 0118U003607, 2018-2020;
- Науковий керівник держбюджетної теми А0-91Ф «Сонячна та міжзоряна плазма: магнетизм, динаміка та геофізичні прояви активності Сонця», № д/р 0119U002211, 2019-2021);
- Науковий керівник держбюджетної теми А0-43Ф «Астрофізична плазма на різних просторово-часових масштабах: стан, прояви та спостереження», № д/р 0123U101836, 2023-2025).

9) робота у складі експертної ради з питань...:

- Експерт МОН України з перевірки виконання науково-дослідних робіт секції «Ядерна фізика, радіофізика та астрономія»;
- Член науково-методичної комісії 6 (з біології, природничих наук та математики, підкомісії спеціальності 104. «Фізика та астрономія» сектору вищої освіти Науково-методичної ради

Міністерства  
освіти і науки  
України.

10) участь у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи, наявність звання "суддя міжнародної категорії":  
• Участь у науковому проекті з дослідження структури та діагностики зон НІІ (Грант Австрійської Академії наук. 2019 р.  
Запрошення:  
[https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh\\_inv.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh_inv.pdf)

15) керівництво школярем.. участь у журі III-IV етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад з базових навчальних предметів чи II-III етапу Всеукраїнських конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт учнів - членів Національного центру "Мала академія наук України":  
• Керівник школяра (Андрій Козак), який зайняв II місце на заключному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Національного центру "Мала академія наук України" (2023 р.)  
• Голова журі заключного 4-го етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з Астрономії, 25-28 березня 2019р., м. Житомир;  
• Заступник голови журі заключного 4-го



|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  | <p>етапу<br/> Всеукраїнської<br/> учнівської<br/> олімпіади з<br/> Астрономії, 2023<br/> р., м. Київ;<br/> • Голова<br/> організатору 3-го<br/> етапу<br/> Всеукраїнської<br/> учнівської<br/> олімпіади з<br/> Астрономії (2019,<br/> 2023);<br/> • Голова журі<br/> Всеукраїнської<br/> учнівської<br/> Інтернет-<br/> олімпіади з<br/> Астрономії у 2022<br/> та 2023 рр.</p> <p>19) діяльність за<br/> спеціальністю у<br/> формі участі у<br/> професійних<br/> та/або<br/> громадських<br/> об'єднаннях:<br/> • Член<br/> української<br/> астрономічної<br/> асоціації (УАА)<br/> та Міжнародного<br/> Астрономічного<br/> Союзу (МАС).</p> <p>Підвищення<br/> кваліфікації:<br/> • Стажування в<br/> Інституті<br/> астрофізики<br/> Віденського<br/> університету<br/> (Австрія),<br/> листопад 2019 р.<br/> Запрошення:<br/> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekhnov.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekhnov.pdf</a><br/> • Сертифікат про<br/> успішне<br/> завершення<br/> навчальної<br/> програми "Школа<br/> лідерства" (108<br/> год).<br/> Організатори:<br/> LvBS, SoftServe,<br/> Львівський<br/> національний<br/> університету<br/> імені Івана<br/> Франка,<br/> Національний<br/> університет<br/> "Львівська<br/> політехніка", IT<br/> Step Університет<br/> • Сертифікат ПК<br/> 02070987/000167-<br/> 22 за участь у<br/> вебінарі "Успішна<br/> акредитація<br/> освітньої<br/> програми:<br/> актуальні<br/> проблеми і шляхи<br/> вирішення" (3<br/> год).</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

|        |                          |   |                    |   |    |                              |  |
|--------|--------------------------|---|--------------------|---|----|------------------------------|--|
| 164465 | Мелех Богдан Ярославович | Завідувач кафедри, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1995, спеціальність: фізика, Диплом доктора наук ДД 005051, виданий 15.12.2015, Диплом кандидата наук ДК 018986, виданий 21.05.2003, Атестат старшого наукового співробітника (старшого дослідника) АС 007490, виданий 01.07.2010</p> | 20 | Моделювання зоряних атмосфер | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 19 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:</p> <p>1. Novosyadlyj B., Kulinich Yu., Melekh B., Shulga V. The first molecules in the intergalactic medium and halos of the Dark Ages and Cosmic Dawn // Astron. Astrophys. 2022. Vol. 663. Article A120. <a href="https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243238">https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243238</a></p> <p>2. Novosyadlyj B., Hnatyk B., Kulinich Yu., Melekh B., Petruk O., Plyatsko, R., Tsizh, M., Vavrukh M., Virun N. Samuil Kaplan and the development of astrophysical research at the Lviv University // Eur. Phys. J. H. 2022. Vol. 47, No. 1. Article 12. <a href="https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w">https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w</a></p> <p>3. Koshmak I. O., Melekh B. Ya. Photoionization modeling of the H II regions surrounding star-forming regions within metallicity <math>Z=0.003-0.012</math> // Adv. Astron.</p> |
|--------|--------------------------|---|--------------------|---|----|------------------------------|--|

Space Phys. 2020, Vol. 10, No. 1. P. 21-27.  
<https://doi.org/10.17721/2227-1481.10.21-27>

4. Kasheba M., Melekh B. Ya. Comparison of the photoionisation modelling results for planetary nebulae with the observed data // Adv. Astron. Space Phys. 2020, Vol. 10, No. 1. P. 12-20.  
<https://doi.org/10.17721/2227-1481.10.12-20>

5. Головатий В. В., Мелех Б. Я., Бугаєнко О. С., Скульський М. Ю. Фізичні та еволюційні характеристики оболонок симбіотичних нових V0116 Cyg та HM Sge // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, № 1. Стаття 1903.  
<https://doi.org/10.30970/jps.24.1903>

6. Кузьмак А. Р., Мелех Б. Я. Фотойонізаційне моделювання оболонок планетарних туманностей з урахуванням пилу. II Визначення мас небулярної оболонки та її зорі-попередниці за електронною температурою у випадку однорідного просторового розподілу небулярної речовини // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, № 1. Стаття 1905.  
<https://doi.org/10.30970/jps.24.1905>

7. Skulskyy M., Melekh B., Buhajenko O. Diffuse ionizing radiation in nebular envelopes of symbiotic novae V1016 Cyg and HM Sge // Contrib. Astron. Obs. Skalnat Pleso. 2019. Vol. 49. P. 493-502.

3) наявність

виданого підручника чи навчального посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому числі видані у співавторстві (обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):  
1. Апуневич С., Новосядлий Б., Петрук О., Мелех Б., Ковальчук М., Стоділка М., Ваврух М., Вовчик Є., Вірун Н. Астрономія у Львівському університеті (1661-2021) / за ред. Б.С. Новосядлого. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. 362 с.

6) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня:  
• Науковий керівник кандидатської дисертації: Бугаєнко О. С. Дифузне випромінювання в небулярних середовищах (01.03.02 / ОНУ імені І.І. Мечникова, Одеса, 2020).

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:  
• Офіційний опонент двох докторських дисертацій (Вавилова І. Б., Київ, 2020; Колесніков С.В., Одеса, 2021, примітка: дисертант зняв свою дисертацію з

захисту) та однієї кандидатської дисертації (Кузьо Т.В., 2021);

- член постійної спеціалізованої вченої ради Д41.051.04 (спеціальності: 01.04.02 – теоретична фізика та 01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія) в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова.

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Член редколегії «Вісника Львівського ун-ту. Серія фізична» (категорія Б переліку фахових видань України)
- Науковий керівник держбюджетної теми ФА 71Ф «Астрофізичні процеси на різних просторово-часових масштабах: порівняння моделей з даними спостережень», № д/р 0118U003607, 2018-2020;
- Науковий керівник держбюджетної теми А0-91Ф «Сонячна та міжзоряна плазма: магнетизм, динаміка та геофізичні прояви активності Сонця», № д/р 0119U002211,

2019-2021);  
• Науковий керівник держбюджетної теми А0-43Ф «Астрофізична плазма на різних просторово-часових масштабах: стан, прояви та спостереження», № д/р 0123U101836, 2023-2025).

9) робота у складі експертної ради з питань...:  
• Експерт МОН України з перевірки виконання науково-дослідних робіт секції «Ядерна фізика, радіофізика та астрономія»;  
• Член науково-методичної комісії 6 (з біології, природничих наук та математики, підкомісії спеціальності 104. «Фізика та астрономія» сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України.

10) участь у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи, наявність звання «суддя міжнародної категорії»:  
• Участь у науковому проєкті з дослідження структури та діагностики зон НІІ (Грант Австрійської Академії наук. 2019 р.  
Запрошення: [https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh\\_inv.pdf](https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekh_inv.pdf)

15) керівництво школярем... участь у журі III-IV етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад з базових навчальних предметів чи II-

III етапу  
Всеукраїнських  
конкурсів-  
захистів науково-  
дослідницьких  
робіт учнів -  
членів  
Національного  
центру "Мала  
академія наук  
України":

- Керівник  
школяра (Андрій  
Козак), який  
зайняв II місце  
на заключному  
етапі  
Всеукраїнського  
конкурсу-захисту  
науково-  
дослідницьких  
робіт учнів –  
членів  
Національного  
центру "Мала  
академія наук  
України" (2023  
р.)
- Голова журі  
заключного 4-го  
етапу  
Всеукраїнської  
учнівської  
олімпіади з  
Астрономії, 25-28  
березня 2019р.,  
м. Житомир;
- Заступник  
голови журі  
заключного 4-го  
етапу  
Всеукраїнської  
учнівської  
олімпіади з  
Астрономії, 2023  
р., м. Київ;
- Голова  
організації 3-го  
етапу  
Всеукраїнської  
учнівської  
олімпіади з  
Астрономії (2019,  
2023);
- Голова журі  
Всеукраїнської  
учнівської  
Інтернет-  
олімпіади з  
Астрономії у 2022  
та 2023 рр.

19) діяльність за  
спеціальністю у  
формі участі у  
професійних  
та/або  
громадських  
об'єднаннях:

- Член  
української  
астрономічної  
асоціації (УАА)  
та Міжнародного  
Астрономічного  
Союзу (МАС).

Підвищення  
кваліфікації:

- Стажування в  
Інституті

|        |                             |   |                    |  |    |   |  |
|--------|-----------------------------|---|--------------------|--|----|---|--|
|        |                             |   |                    |  |    | <p>астрофізики Віденського університету (Австрія), листопад 2019 р. Запрошення: <a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekhn_inv.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/Melekhn_inv.pdf</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сертифікат про успішне завершення навчальної програми "Школа лідерства" (108 год).</li> </ul> <p>Організатори: LvBS, SoftServe, Львівський національний університету імені Івана Франка, Національний університет "Львівська політехніка", IT Step Університет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сертифікат ПК 02070987/000167-22 за участь у вебінарі "Успішна акредитація освітньої програми: актуальні проблеми і шляхи вирішення" (3 год).</li> </ul> |  |
| 209548 | Ткачук Володимир Михайлович | Завідувач кафедри, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський орденна Леніна державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1979, спеціальність: фізика, Диплом доктора наук ДД 004784, виданий 19.01.2006, Диплом кандидата наук ФМ 040656, виданий 27.02.1991, Аттестат доцента ДЦАР 004137, виданий 26.06.1996, Аттестат професора 12ПР 005755, виданий 30.10.2008</p> | 28 | <p>Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)</p>   | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br/>1. Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. Observation of spin-1 tunneling on a quantum</p> |



computer // Eur. Phys. J. Plus. 2023. Vol. 138, No. 4. Article 346. <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-023-03942-1>

2. Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. Weak equivalence principle in quantum space // Front. Astron. Space Sci. 2022. Vol. 9. Article 950468. <https://doi.org/10.3389/fspas.2022.950468>

3. Samar M. I., Tkachuk V. M. Regularization of  $\delta'$  potential in general case of deformed space with minimal length // J. Phys. A: Math. Theor. 2022. Vol. 55, No. 41. Article 415201. <https://doi.org/10.1088/1751-8121/ac90fe>

4. Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Geometric properties of evolutionary graph states and their detection on a quantum computer // Phys. Lett. A. 2022. Vol. 452. Article 128434. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2022.128434>

5. Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Detection of energy levels of a spin system on a quantum computer by probe spin evolution // Eur. Phys. J. Plus. 2022. Vol. 137, No. 4. Article 522. <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-022-02753-0>

6. Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Energy levels estimation on a quantum computer by evolution of a physical quantity // Phys. Lett. A. 2022. Vol. 424. Article 127843. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2021.127843>

7. Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. Entanglement of graph states of spin system with Ising interaction and its quantifying on IBM's quantum computer // Phys. Lett. A. 2021. Vol. 396. Article 127248. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2021.127248>

8. Laba H. P., Tkachuk V. M. Exact continuity equation in a space with minimal length // Phys. Lett. A. 2021. Vol. 391. Article 127141. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2021.127141>

9. Laba H. P., Tkachuk V. M. Entangled states in supersymmetric quantum mechanics // Mod. Phys. Lett. A. 2020. Vol. 35, No. 34. Article 2050282. <https://doi.org/10.1142/s021773232050282x>

10. Kuzmak A. R., Tkachuk V. M. Detecting entanglement by the mean value of spin on a quantum computer // Phys. Lett. A. 2020. Vol. 384, No. 24. Article 126579. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2020.126579>

11. Gnatenko Kh. P., Samar M. I., Tkachuk V. M. Time-reversal and rotational symmetries in noncommutative phase space // Phys. Rev. A. 2019. Vol. 99, No. 1. Article 012114. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.012114>

З) наявність виданого підручника чи навчального посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому

числі видані у співавторстві (обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):  
1. Гнатенко Х. П., Ткачук В. М. Фізичні системи у квантованому просторі: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 130 с.  
2. Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. The Soccer-ball problem in quantum space. ACC Gdansk, 2020. 95 p.

6) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня

- Науковий консультант докторської дисертації Гнатенко Х. П. Вплив квантованості простору на властивості класичних і квантових систем (01.04.02 / ЛНУ імені Івана Франка, Львів, 2020).

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:

- Офіційний опонент однієї дисертації доктора філософії: PhD thesis (Boris Ivetic, Віденський університет (Австрія), 2020) та однієї кандидатської (Дубленич Ю. І., 2021);
- Член спеціалізованої вченої ради Д 35.051.09 при ЛНУ ім. І. Франка.

8) виконання функцій (повноважень,

обов'язків)  
наукового керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Головний редактор «Журналу фізичних досліджень = Journal of Physical Studies» (категорія А переліку фахових видань України, індексується у Scopus / WoS ESCI);
- Член редколегії «Вісника Львівського ун-ту. Серія фізична» (категорія Б переліку фахових видань України)
- Науковий керівник держбюджетної теми ФФ-27Ф «Класичні та квантові системи на різних просторово-часових масштабах та вплив квантованості простору на їх властивості», № д/р 0122U001558 (2022–2024);
- Науковий керівник держбюджетної теми ФФ 83Ф «Квантові ефекти у фізиці одно- і багаточастинкових систем у просторах зі складною структурою» № д/р 0119U002203 (2019–2021);
- Керівник проекту «Дослідження фізичних систем та ефектів квантованості простору на квантових комп'ютерах», реєстраційний

номер  
2020.02/0196 з  
фінансуванням від  
Національного  
фонду досліджень  
України;  
• Рецензент  
провідних  
міжнародних  
наукових журналів  
("Nature  
Communications",  
"Physical Review  
A", "Journal of  
Physics A:  
Mathematical and  
Theoretical",  
"Physics Letters  
A",  
"International  
Journal of Modern  
Physics A",  
"Modern Physics  
Letters A",  
"Annals of  
Physics", "The  
European Physical  
Journal Plus")

9) робота у  
складі експертної  
ради з питань...:  
• Експерт  
Наукової ради  
МОН, секція  
«Загальна фізика»

10) участь у  
міжнародних  
наукових та/або  
освітніх  
проектах,  
залучення до  
міжнародної  
експертизи,  
наявність звання  
"суддя  
міжнародної  
категорії":  
• Стажування в  
межах програми  
«Erasmus+» у  
Вроцлавському  
університеті  
(червень 2022) та  
Університеті  
Зельоної Гури  
(травень 2019)  
(Польща)

13) проведення  
навчальних занять  
із спеціальних  
дисциплін  
іноземною мовою  
(крім дисциплін  
мовної  
підготовки) в  
обсязі не менше  
50 аудиторних  
годин на  
навчальний рік:  
• Курс  
англійською мовою  
для магістрів  
«Fundamental  
problems of  
quantum mechanics  
/ Фундаментальні  
проблеми  
квантової

|        |                             |   |                    |  |    |  |  |
|--------|-----------------------------|---|--------------------|--|----|--|--|
|        |                             |   |                    |  |    | <p>механіки» (32 год);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Quantum information” («Квантова інформація») (32 год);</li> <li>• “Classical and quantum information” («Класична та квантова інформація») (16 год);</li> <li>• “Quantum graphs and networks” («Квантові графі і мережі») (32 год).</li> </ul> <p>Підвищення кваліфікації: Стажування за програмою Erasmus+ у Зеленогурському університеті (Польща), лист від 17.05.2019 р. Стажування з 06.02.2023 по 20.03.2023 (ІФКС НАН України), наказ № 294 від 30.01.2023, довідка ІФКС НАН України № 34 від 13.04.2023</p> |  |
| 209548 | Ткачук Володимир Михайлович | Завідувач кафедри, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський орден Леніна державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1979, спеціальність: фізика,</p> <p>Диплом доктора наук ДД 004784, виданий 19.01.2006,</p> <p>Диплом кандидата наук ФМ 040656, виданий 27.02.1991,</p> <p>Атестат доцента ДЦАР 004137, виданий 26.06.1996,</p> <p>Атестат професора 12ПР 005755, виданий 30.10.2008</p> | 28 | <p>Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics)</p>  | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection:<br/>1. Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. Observation of spin-1 tunneling on a quantum computer // Eur. Phys. J.</p> |

Plus.2023. Vol.  
138, No. 4.  
Article 346.  
<https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-023-03942-1>  
2. Gnatenko Kh.  
P., Tkachuk V. M.  
Weak equivalence  
principle in  
quantum space //  
Front. Astron.  
Space Sci. 2022.  
Vol. 9. Article  
950468.  
<https://doi.org/10.3389/fspas.2022.950468>  
3. Samar M. I.,  
Tkachuk V. M.  
Regularization of  
 $\delta'$  potential in  
general case of  
deformed space  
with minimal  
length // J.  
Phys. A: Math.  
Theor. 2022. Vol.  
55, No. 41.  
Article 415201.  
<https://doi.org/10.1088/1751-8121/ac90fe>  
4. Gnatenko Kh.  
P., Laba H. P.,  
Tkachuk V. M.  
Geometric  
properties of  
evolutionary  
graph states and  
their detection  
on a quantum  
computer // Phys.  
Lett. A. 2022.  
Vol. 452. Article  
128434.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2022.128434>  
5. Gnatenko Kh.  
P., Laba H. P.,  
Tkachuk V. M.  
Detection of  
energy levels of  
a spin system on  
a quantum  
computer by probe  
spin evolution  
//Eur. Phys. J.  
Plus. 2022. Vol.  
137, No. 4.  
Article 522.  
<https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-022-02753-0>  
6. Gnatenko Kh.  
P., Laba H. P.,  
Tkachuk V. M.  
Energy levels  
estimation on a  
quantum computer  
by evolution of a  
physical quantity  
// Phys. Lett. A.  
2022. Vol. 424.  
Article 127843.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2021.127843>  
7. Gnatenko Kh.  
P., Tkachuk V. M.

Entanglement of graph states of spin system with Ising interaction and its quantifying on IBM's quantum computer // Phys. Lett. A. 2021. Vol. 396. Article 127248. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2021.127248>

8. Laba H. P., Tkachuk V. M. Exact continuity equation in a space with minimal length // Phys. Lett. A. 2021. Vol. 391. Article 127141. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2021.127141>

9. Laba H. P., Tkachuk V. M. Entangled states in supersymmetric quantum mechanics // Mod. Phys. Lett. A. 2020. Vol. 35, No. 34. Article 2050282. <https://doi.org/10.1142/s021773232050282x>

10. Kuzmak A. R., Tkachuk V. M. Detecting entanglement by the mean value of spin on a quantum computer // Phys. Lett. A. 2020. Vol. 384, No. 24. Article 126579. <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2020.126579>

11. Gnatenko Kh. P., Samar M. I., Tkachuk V. M. Time-reversal and rotational symmetries in noncommutative phase space // Phys. Rev. A. 2019. Vol. 99, No. 1. Article 012114. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.012114>

З) наявність виданого підручника чи навчального посібника (включаючи електронні) або монографії (загальним обсягом не менше 5 авторських аркушів), в тому числі видані у співавторстві



(обсягом не менше 1,5 авторського аркуша на кожного співавтора):

1. Гнатенко Х. П., Ткачук В. М. Фізичні системи у квантованому просторі: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 130 с.

2. Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. The Soccer-ball problem in quantum space. ACC Gdansk, 2020. 95 p.

6) наукове керівництво (консультування) здобувача, який одержав документ про присудження наукового ступеня

- Науковий консультант докторської дисертації Гнатенко Х. П. Вплив квантованості простору на властивості класичних і квантових систем (01.04.02 / ЛНУ імені Івана Франка, Львів, 2020).

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:

- Офіційний опонент однієї дисертації доктора філософії: PhD thesis (Boris Ivetic, Віденський університет (Австрія), 2020) та однієї кандидатської (Дубленич Ю. І., 2021);
- Член спеціалізованої вченої ради Д 35.051.09 при ЛНУ ім. І. Франка.

8) виконання функцій (повноважень, обов'язків) наукового

керівника або відповідального виконавця наукової теми (проекту), або головного редактора/члена редакційної колегії/експерта (рецензента) наукового видання, включеного до переліку фахових видань України, або іноземного наукового видання, що індексується в бібліографічних базах:

- Головний редактор «Журналу фізичних досліджень = Journal of Physical Studies» (категорія А переліку фахових видань України, індексується у Scopus / WoS ESCI);
- Член редколегії «Вісника Львівського ун-ту. Серія Фізична» (категорія Б переліку фахових видань України)
- Науковий керівник держбюджетної теми ФФ-27Ф «Класичні та квантові системи на різних просторово-часових масштабах та вплив квантованості простору на їх властивості», № д/р 0122U001558 (2022–2024);
- Науковий керівник держбюджетної теми ФФ 83Ф «Квантові ефекти у фізиці одно- і багаточастинкових систем у просторах зі складною структурою» № д/р 0119U002203 (2019–2021);
- Керівник проекту «Дослідження фізичних систем та ефектів квантованості простору на квантових комп'ютерах», реєстраційний номер 2020.02/0196 з

фінансуванням від Національного фонду досліджень України;  
• Рецензент провідних міжнародних наукових журналів ("Nature Communications", "Physical Review A", "Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical", "Physics Letters A", "International Journal of Modern Physics A", "Modern Physics Letters A", "Annals of Physics", "The European Physical Journal Plus")

9) робота у складі експертної ради з питань...:  
• Експерт Наукової ради МОН, секція «Загальна фізика»

10) участь у міжнародних наукових та/або освітніх проектах, залучення до міжнародної експертизи, наявність звання "суддя міжнародної категорії":  
• Стажування в межах програми «Erasmus+» у Вроцлавському університеті (червень 2022) та Університеті Зельної Гури (травень 2019) (Польща)

13) проведення навчальних занять із спеціальних дисциплін іноземною мовою (крім дисциплін мовної підготовки) в обсязі не менше 50 аудиторних годин на навчальний рік:  
• Курс англійською мовою для магістрів «Fundamental problems of quantum mechanics / Фундаментальні проблеми квантової механіки» (32 год);

|        |                           |                                |                    |   |    |   |  |
|--------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|---|----|---|--|
|        |                           |                                |                    |   |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Quantum information" («Квантова інформація») (32 год);</li> <li>• "Classical and quantum information" («Класична та квантова інформація») (16 год);</li> <li>• "Quantum graphs and networks" («Квантові графи і мережі») (32 год).</li> </ul> <p>Підвищення кваліфікації: Стажування за програмою Erasmus+ у Зеленогурському університеті (Польща), лист від 17.05.2019 р. Стажування з 06.02.2023 по 20.03.2023 (ІФКС НАН України), наказ № 294 від 30.01.2023, довідка ІФКС НАН України № 34 від 13.04.2023</p> |  |
| 220264 | Ваврух Маркіян Васильович | Професор, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом спеціаліста, Львівський державний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 1964, спеціальність: фізика, Диплом доктора наук ФМ 003724, виданий 24.07.1987, Диплом кандидата наук МФМ 018194, виданий 06.12.1972, Атестація професора ПР 000395, виданий 05.05.2001, Атестація старшого наукового співробітника (старшого дослідника) СН 003805, виданий 24.09.1980</p> | 27 | Астрофізика компактних об'єктів   | <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 3, 7, 8, 19 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових видань України, до наукометричних баз, зокрема Scopus, Web of Science Core Collection: 1. Vavruk M., Dzikovskyi D. Analytical images of Kepler's equation solutions and its analogues // Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso. 2023. Vol.</p> |

53, No 1. P. 58-66.  
<https://doi.org/10.31577/caosp.2023.53.1.58>

2. Vavrukh M., Dzikovskyi D. Optimal conditions of the spacecraft acceleration in the gravitational field of planet // Contrib. Astron. Obs. Skalnate Pleso. 2023. Vol. 53, No 1. P. 46-57.  
<https://doi.org/10.31577/caosp.2023.53.1.46>

3. Vavrukh M., Dzikovskyi D., Stelmakh O. Analytical images of Kepler's equation solutions and their applications // Math. Model. Comput. 2023. Vol. 10, No 2. P. 351-358.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2023.02.351>

4. Vavrukh M., Dzikovskyi D. The generalized polytropic model for the Sun-like stars // Math. Model. Comput. 2023. Vol. 10, No 1. P. 1-9.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2023.01.001>

5. Vavrukh M., Dzikovskyi D., Smerechynskyi S. White dwarfs with rapid rotation // Math. Model. Comput. 2022. Vol. 9, No 2. P. 278-302.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2022.02.278>

6. Novosyadlyj B., Hnatyk B., Kulinich Yu., Melekh B., Petruk O., Plyatsko, R., Tsizh, M., Vavrukh M., Virun N. Samuil Kaplan and the development of astrophysical research at the Lviv University // Eur. Phys. J. H. 2022. Vol. 47, No. 1. Article 12.  
<https://doi.org/10.1140/epjh/s13129-022-00045-w>

7. Ваврух М., Смеречинський С., Дзіковський Д. Метод інтегральних рівнянь у теорії обертових вироджених карликів // Журн. фіз. дослідж. 2022. Т. 26, №1. Стаття 1902. <https://doi.org/10.30970/jps.26.1902>
8. Vavruk M. V., Dzikovskyi D. V. Method of integral equations in the polytropic theory of stars with axial rotation. II. Polytropes with indices  $n > 1$  // Math. Model. Comput. 2021. Vol. 8, No. 3. P. 474-485. <https://doi.org/10.23939/mmc2021.03.474>
9. Vavruk M. V., Dzikovskyi D. V. Method of integral equations in the polytropic theory of stars with axial rotation. I. Polytropes  $n = 0$  and  $n = 1$  // Math. Model. Comput. 2021. Vol. 8, No. 2. P. 338-358. <https://doi.org/10.23939/mmc2021.02.338>
10. Vavruk M. V., Dzikovskyi D. V. Exact solution for the rotating polytropes with index unity, its approximations and some applications // Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso. 2020. Vol. 50. P. 748-771. <https://doi.org/10.31577/caosp.2020.50.4.748>
11. Vavruk M. V., Tyshko N. L., Dzikovskyi D. V. New approach in the theory of stellar equilibrium with axial rotation // J. Phys. Stud. 2020. Vol. 24, No. 3. Article 3902. <https://doi.org/10.30970/jps.24.3902>
12. Vavruk M.

V., Dzikovskyi D.  
V., Stelmakh O.  
M., Solovyan V.  
B. The  
calculation of  
photoionization  
cross-section of  
negative hydrogen  
ions in the Born  
approximation //  
Math. Model.  
Comput. 2020.  
Vol. 7, No. 1. P.  
125-139.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2020.01.125>

13. Vavruk M.  
V., Tyshko N. L.,  
Dzikovskyi D. V.,  
Stelmakh O. M.  
The self-  
consistent  
description of  
stellar  
equilibrium with  
axial rotation //  
Math. Model.  
Comput. 2019.  
Vol. 6, No. 2. P.  
153-172.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2019.02.153>

14. Vavruk M.,  
Dzikovskyi D.,  
Stelmakh O. The  
shell model of  
electron  
structure of  
negative hydrogen  
ion // Math.  
Model. Comput.  
2019. Vol. 6, No.  
1. P. 144-151.  
<https://doi.org/10.23939/mmc2019.01.144>.

З) наявність  
виданого  
підручника чи  
навчального  
посібника  
(включаючи  
електронні) або  
монографії  
(загальним  
обсягом не менше  
5 авторських  
аркушів), в тому  
числі видані у  
співавторстві  
(обсягом не менше  
1,5 авторського  
аркуша на кожного  
співавтора):  
1. С. Апуневич,  
Б.Новосядлий,  
О.Петрук,  
Б.Мелех,  
М.Ковальчук,  
М.Стоділка,  
М.Ваврух,  
Є.Вовчик,  
Н.Вірун.  
Астрономія у  
Львівському  
університеті  
(1661-2021) / за  
ред. Б.С.

Новосядлого.  
Львів: ЛНУ імені  
Івана Франка,  
2021. 362 с. ISBN  
978-966-613-896-  
8.

2. М. В. Ваврух,  
О. М. Стельмах.  
Ефект депресії у  
неперервному  
випромінюванні  
Сонця. Львів:  
Растр-7, 2022.  
240 с. ISBN 978-  
617-8134-02-0.

3. М. В. Ваврух,  
С. В.  
Смеречинський, Н.  
Л. Тишко. Нові  
моделі в теорії  
структури  
вироджених  
карликів. Львів:  
Растр-7, 2018.  
268 с. ISBN 978-  
617-7497-66-9

7) участь в  
атестації  
наукових кадрів  
як офіційного  
опонента або  
члена постійної  
спеціалізованої  
вченої ради, або  
члена не менше  
трьох разових  
спеціалізованих  
вчених рад:  
• Офіційний  
опонент двох  
докторських  
дисертацій  
(Махлайчук В. М.,  
2020; Дойков Д.  
М., 2021) та двох  
кандидатських  
дисертацій  
(Тимчик Р. В.,  
2019; Добуш О. А,  
2019);  
• Член  
спеціалізованої  
вченої ради Д  
35.051.09 при ЛНУ  
ім. І. Франка.

8) виконання  
функцій  
(повноважень,  
обов'язків)  
наукового  
керівника або  
відповідального  
виконавця  
наукової теми  
(проекту), або  
головного  
редактора/члена  
редакційної  
колегії/експерта  
(рецензента)  
наукового  
видання,  
включеного до  
переліку фахових  
видань України,  
або іноземного  
наукового  
видання, що  
індексується в



|       |                               |                              |                    |   |    |  |
|-------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|---|----|--|
|       |                               |                              |                    |   |    | <p>бібліографічних базах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Член редакційної колегії «Журналу фізичних досліджень = Journal of Physical Studies» (категорія А переліку фахових видань України, індексується у Scopus / WoS ESCI);</li> <li>• Заступник головного редактора журналу «Вісник Львівського ун-ту. Серія фізична» (категорія Б переліку фахових видань України).</li> </ul> <p>19) діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Член української астрономічної асоціації (УАА) та Міжнародного Астрономічного Союзу (МАС).</li> </ul> <p>Підвищення кваліфікації: Стажування у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка (сертифікат № 056\546 від 05.07.2018 р.)</p> |
| 40790 | Пастухов Володимир Степанович | Доцент, Основне місце роботи | Фізичний факультет | <p>Диплом магістра, Львівський національний університет імені Івана Франка, рік закінчення: 2006, спеціальність: 070101 Фізика, Диплом кандидата наук ДК 016289, виданий 10.10.2013, Аттестат доцента АД 001332, виданий 23.10.2018</p> | 14 | <p>Квантова теорія поля (Quantum field theory)</p> <p>Академічна та професійна кваліфікація забезпечує досягнення цілей та програмних результатів навчання ОНП, що засвідчується виконанням підпунктів 1, 4, 7, 8, 12 п. 38 Ліцензійних умов «Досягнення у професійній діяльності» (Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 365).</p> <p>1) наявність не менше п'яти публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до переліку фахових</p>  |

видань України,  
до наукометричних  
баз, зокрема  
Scopus, Web of  
Science Core  
Collection:  
1. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Trapped ideal  
Bose gas with a  
few heavy  
impurities //  
Atoms. 2023. Vol.  
11, No. 5.  
Article 77.  
<https://doi.org/10.3390/atoms11050077>  
2. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Second root of  
dilute Bose-Fermi  
mixtures // J.  
Phys. A.: Math.  
Theor. 2023. Vol.  
56, No. 20.  
Article 205003.  
<https://doi.org/10.1088/1751-8121/acdda4>  
3. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Efimov-like  
physics in  
fraction-  
dimensional Bose  
systems with  
three-body  
interaction //  
Eur. Phys. J. A.  
2022. Vol. 58,  
No. 11. Article.  
215.  
<https://doi.org/10.1140/epja/s10050-022-00874-9>  
4. Panochko G.,  
Pastukhov V.  
Static impurities  
in a weakly  
interacting Bose  
gas // Atoms.  
2022. Vol. 10,  
No. 1, Article  
19.  
<https://doi.org/10.3390/atoms10010019>  
5. Panochko G.,  
Pastukhov V. Two-  
and three-body  
effective  
potentials  
between  
impurities in  
ideal BEC // J.  
Phys. A: Math.  
Theor. 2021. Vol.  
54, No. 8.  
Article 085001.  
<https://doi.org/10.1088/1751-8121/abdbc5>  
6. Hryhorchak O.,  
Pastukhov V.  
Large-N expansion  
for condensation  
and stability of  
Bose-Bose  
mixtures at  
finite

temperatures // J. Low Temp. Phys. 2021. Vol. 202, No. 1. P. 219-230.  
<https://doi.org/10.1007/s10909-020-02542-y>

7. Pastukhov V. Bose gas in classical environment at low temperatures // Ukr. Phys. J. 2020. Vol. 65, No. 11. P. 1002-1007.  
<https://doi.org/10.15407/ujpe65.11.1002>

8. Hryhorchak O., Panochko G., Pastukhov V. Impurity in a three-dimensional unitary Bose gas // Phys. Lett. A. 2020. Vol. 384, No. 36. Article 126934.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2020.126934>

9. Hryhorchak O., Panochko G., Pastukhov V. Mean-field study of repulsive 2D and 3D Bose polarons // J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 2020. Vol. 53, No. 20. Article 205302.  
<https://doi.org/10.1088/1361-6455/abb3ab>

10. Pastukhov V. Ground-state properties of dilute spinless fermions in fractional dimensions // Phys. Rev. A. 2020. Vol. 102, No. 1. Article 013307.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.013307>

11. Panochko G., Pastukhov V. Mean-field construction for spectrum of one-dimensional Bose polaron // Ann. Phys. 2019. Vol. 409. Article 167933.  
<https://doi.org/10.1016/j.aop.2019.167933>

12. Pastukhov V. Mean-field properties of impurity in Bose gas with three-body forces // Phys. Lett. A.

2019. Vol. 383,  
No. 22. P. 2610-  
2614.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2019.05.018>  
13. Valiente M.,  
Pastukhov V.  
Anomalous  
frequency shifts  
in a one-  
dimensional  
trapped Bose gas  
// Phys. Rev. A.  
2019. Vol. 99,  
No. 5. Article  
053607.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.053607>  
14. Pastukhov V.  
Ground-state  
properties of  
dilute one-  
dimensional Bose  
gas with three-  
body repulsion //  
Phys. Lett. A.  
2019. Vol. 383,  
No. 9. P. 894-  
897.  
<https://doi.org/10.1016/j.physleta.2018.12.006>

4) наявність  
виданих  
навчально-  
методичних  
посібників/посібн  
иків для  
самостійної  
роботи здобувачів  
вищої освіти та  
дистанційного  
навчання,  
електронних  
курсів на  
освітніх  
платформах  
ліцензіатів,  
конспектів  
лекцій/практикумі  
в/методичних  
вказівок/рекоменд  
ацій/ робочих  
програм, інших  
друкованих  
навчально-  
методичних праць  
загальною  
кількістю три  
найменування:  
Робочі програми 4  
курсів:  
• Робоча програма  
навчальної  
дисципліни  
«Вибрані питання  
квантової  
статистичної  
механіки» для  
студентів за  
галуззю знань 10  
Природничі науки  
спеціальності 104  
Фізика та  
астрономія  
фізичного  
факультету  
(освітньо-

кваліфікаційний рівень: магістр), 2020 р.

- Робоча програма навчальної дисципліни «Квантова теорія поля» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 104 Фізика та астрономія фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр), 2020 р.
- Робоча програма навчальної дисципліни «Електродинаміка» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 014.08 Середня освіта (фізика) фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр), 2020 р.
- Робоча програма навчальної дисципліни «Термодинаміка і статистична фізика» для студентів за галуззю знань 10 Природничі науки спеціальності 014.08 Середня освіта (фізика) фізичного факультету (освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр), 2021 р.

7) участь в атестації наукових кадрів як офіційного опонента або члена постійної спеціалізованої вченої ради, або члена не менше трьох разових спеціалізованих вчених рад:

- Офіційний опонент кандидатської дисертації (Баліга В. Я., «Ефекти фрустрацій у квантових антиферромагнетиках Гайзенберга на двохшарових ґратках», 2019,

спецрада  
Інституту фізики  
конденсованих  
систем НАНУ)

8) виконання  
функцій  
(повноважень,  
обов'язків)  
наукового  
керівника або  
відповідального  
виконавця  
наукової теми  
(проекту), або  
головного  
редактора/члена  
редакційної  
колегії/експерта  
(рецензента)  
наукового  
видання,  
включеного до  
переліку фахових  
видань України,  
або іноземного  
наукового  
видання, що  
індексується в  
бібліографічних  
базах:  
• Рецензування  
статей для  
журналів  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/955808>, а також для  
Annals of  
Physics, New  
Journal of  
Physics, Results  
in Physics та ін.  
• Відповідальний  
виконавець теми  
ФФ-31Ф « Роль  
кількачастинкових  
ефектів у  
формуванні  
властивостей  
макроскопічних  
систем в  
обмежених  
геометріях», №  
д/р 0122U001514  
(2022–2024)

12) наявність  
апробаційних  
та/або науково-  
популярних,  
та/або  
консультаційних  
(дорадчих),  
та/або науково-  
експертних  
публікацій з  
наукової або  
професійної  
тематики  
загальною  
кількістю не  
менше п'яти  
публікацій;  
1. Pastukhov V.  
Finite-momentum  
impurity in one-  
dimensional Bose  
gas // The 5th  
Conference  
“Statistical

Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 110th anniversary of the birth of M.M. Bogolyubov, 3–6 July 2019, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts. P. 67.

2. Григорчак О. І., Пастухов В. С. б–б’ гребінка Дірака [Різдвяні дискусії 2020, Львів, 09–10 січня 2020] // Журн. фіз. дослідж. 2020. Т. 24, №1. С. 1998–5.

3. Panochko G., Pastukhov V. Bipolaron in SU(3) Fermi gas with three-body interaction // 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), August 18–24, 2022, Sapporo, Japan. Poster P19-SF1-26.

4. Hryhorchak O., Panochko G., Pastukhov V. The trimers and dimers states in population-imbalanced fermion system // Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції “Фізика неупорядкованих систем”, 19–20 вересня 2023 р., Львів, Україна. P. 78–79.

5. Pastukhov V. Phases of Bose–Fermi mixtures in 4 –  $\epsilon$  dimension // Різдвяні дискусії 2023, присвячені 70-річчю фізичного факультету, Львів, 27-29 грудня 2023: Програма і тези доповідей. С. 7.

Підвищення кваліфікації: Стажування з 17.12.2018 по 17.01.2019 (ІФКС НАН України), наказ № 5138 від 27.12.18, довідка ІФКС НАН України № 8 від 28.02.2019

**Таблиця 3.** Матриця відповідності програмних результатів навчання, освітніх компонентів, методів навчання та оцінювання

| Програмні результати навчання ОП   | ПРН відповідає результату навчання, визначеному стандартом вищої освіти (або охоплює його) | Обов'язкові освітні компоненти, що забезпечують ПРН  | Методи навчання  | Форми та методи оцінювання   |
|--|--|--|--|--|
| <p><i>РН20. Володіти сучасними методами діагностики та моделювання світіння небулярних середовищ і зоряних атмосфер на основі даних астрономічних спостережень.</i></p>  | <input type="checkbox"/>   | <p>Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments)</p> | <p>Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.</p>  | <p>Підсумковий контроль: іспит.<br/>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.</p>   |
|  |  | <p>Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)</p>   | <p>Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.</p>  | <p>Підсумковий контроль: іспит.<br/>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.</p>   |
| <p><i>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.</i></p> | <input type="checkbox"/>   | <p>Моделювання зоряних атмосфер</p>  | <p>Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.</p>  | <p>Підсумковий контроль: іспит.<br/>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.</p>   |
|  |  | <p>Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments)</p> | <p>Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.</p>  | <p>Підсумковий контроль: іспит.<br/>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.</p>   |
|  |  | <p>Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)</p>   | <p>Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.</p>  | <p>Підсумковий контроль: іспит.<br/>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.</p>   |
| <p><i>РН18. Розв'язувати задачі про рух природних та штучних об'єктів у гравітаційних полях та задачі про внутрішню будову зір.</i></p>  | <input type="checkbox"/>   | <p>Вибрані питання теорії гравітації</p>   | <p>Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.</p> | <p>Підсумковий контроль: залік.<br/>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.</p> |
|  |  | <p>Небесна механіка та астродинаміка</p>   | <p>Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.</p>  | <p>Підсумковий контроль: іспит.<br/>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.</p>   |
|  |  | <p>Астрофізика</p>   | <p>Презентація, лекція,</p>  | <p>Підсумковий контроль:</p>   |



|  |                                     |   |  |  |
|--|-------------------------------------|---|--|--|
|  |                                     | компактних об'єктів   | дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.   | залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
| PH17. 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. | <input type="checkbox"/>            | Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|  |                                     | Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи.  |
| PH16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних досліджень у галузі фізики та астрономії.  | <input checked="" type="checkbox"/> | Астрофізика компактних об'єктів   | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |                                     | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |                                     | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|  |                                     | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
| PH15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити  | <input checked="" type="checkbox"/> | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної         | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| обґрунтовані висновки, за результатами дослідження.  |   |   | роботи.  |  |
|  |   | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.  | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
|  |   | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Астрофізика компактних об'єктів   | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |   | Моделювання зоряних атмосфер  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| PH14. 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. | ☒ | Педагогічна асистентська практика   | презентація, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач; підготовка і проведення залікових навчальних занять (лекцій, семінарських, практичних, лабораторних занять); аналіз навчальних занять студентів; моделювання й аналіз педагогічних ситуацій; інструктаж, рефлексія набутого педагогічного досвіду, пошукова бесіда; діалог; робота з психолого-педагогічною, методичною, фаховою літературою | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: оцінювання залікових занять, оцінювання плану-конспекту лекційного заняття та плану-конспекту практичного чи лабораторного заняття, оцінювання аналізу відвіданого навчального заняття, оцінювання письмового звіту про проходження практики, захист практики. |
|  |   | Педагогіка вищої школи  | Лекція, мультимедійна презентація, ілюстрування, демонстрування, дискусія, пояснення, евристична бесіда, стимулювання пізнавального інтересу, мотивування, розв'язування педагогічних задач і ситуацій, інтерактивні методи, робота в групах, методи контролю і самоконтролю: тестування, усне і письмове опитування, письмове виконання завдань для самостійної роботи  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання роботи на практично-семінарських заняттях; модульні контрольні роботи; оцінювання завдань для самостійної роботи.  |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   |   | Методика викладання фізики у ЗВО   | Презентація, лекція, демонстраційний експеримент, бесіда, ілюстрація, розповідь, дослідження   | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: усне та письмове опитування, модульна робота, оцінка підготовки та захист лабораторних робіт.                   |
| PH13. 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. | ☒ | Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics) | словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами та графіками; практичні – виконання лабораторних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень, узагальнень та аналізу та формування вмінь і навичок інтерпретації результатів досліджень різноманітних об'єктів. | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи   |
|   |   | Вибрані питання теорії гравітації  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|   |   | Квантова інформація  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|   |   | Моделювання зоряних атмосфер   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Небесна механіка та астродинаміка  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Астрофізика компактних об'єктів  | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|   |   | Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|   |   | Діагностика та моделювання   | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні   | Підсумковий контроль: іспит.   |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   | світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | роботи, підготовка доповідей.  | Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.  |
|   |   | Квантова теорія поля (Quantum field theory)  | Презентація, лекції, дискусія, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|   |   | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)                            | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)                                    | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|   |   | Вибрані питання квантової статистичної механіки                                      | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|   |   | Виробнича науково-дослідна практика  | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік. Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|   |   | Кваліфікаційна робота  | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією  |
|   |   | Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)                   | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи.  |
| PH12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних | ☒ | Моделювання зоряних атмосфер   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Діагностика та моделювання   | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні   | Підсумковий контроль: іспит.  |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| та/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.  |   | світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments)                            | роботи, підготовка доповідей.  | Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|  |   | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
| PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та/або астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач. | ☒ | Вибрані питання теорії гравітації   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|  |   | Небесна механіка та астродинаміка   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Астрофізика компактних об'єктів   | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |   | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Екзотичні статистики  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка  | Підсумковий контроль: залік.   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|   |   | (Exotic types of statistics)  | доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.                                    |
|   |   | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік. Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|   |   | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією  |
| РНО6. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій у галузі фізики та/або астрономії. | ☒ | Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|   |   | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Квантова теорія поля (Quantum field theory)   | Презентація, лекції, дискусія, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|   |   | Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|   |   | Вибрані питання квантової статистичної механіки   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|   |   | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних  | Підсумковий контроль: диференційований залік.   |

|  |                                     |  |  |   |
|--|-------------------------------------|--|--|---|
|  |                                     |  | завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи.   | Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики.   |
|  |                                     | Астрофізика компактних об'єктів  | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |                                     | Кваліфікаційна робота  | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.  | Публічний захист перед екзаменаційною комісією  |
|  |                                     | Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)                     | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи.  |
|  |                                     | Квантова інформація  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|  |                                     | Вибрані питання теорії гравітації  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|  |                                     | Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics) | словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами та графіками; практичні – виконання лабораторних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень, узагальнень та аналізу та формування вмінь і навичок інтерпретації результатів досліджень різноманітних об'єктів. | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи   |
| PH09.<br>Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, | <input checked="" type="checkbox"/> | Методика викладання фізики у ЗВО   | Презентація, лекція, демонстраційний експеримент, бесіда, ілюстрація, розповідь, дослідження   | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: усне та письмове опитування, модульна робота, оцінка підготовки та захист лабораторних робіт.                   |

відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.

|  |  |   |
|--|--|---|
| Педагогічна асистентська практика  | презентація, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач; підготовка і проведення залікових навчальних занять (лекцій, семінарських, практичних, лабораторних занять); аналіз навчальних занять студентів; моделювання й аналіз педагогічних ситуацій; інструктаж, рефлексія набутого педагогічного досвіду, пошукова бесіда; діалог; робота з психолого-педагогічною, методичною, фаховою літературою | Підсумковий контроль: диференційований залік. Поточний контроль: оцінювання залікових занять, оцінювання плану-конспекту лекційного заняття та плану-конспекту практичного чи лабораторного заняття, оцінювання аналізу відвіданого навчального заняття, оцінювання письмового звіту про проходження практики, захист практики. |
| Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics) | словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами та графіками; практичні – виконання лабораторних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень, узагальнень та аналізу та формування вмінь і навичок інтерпретації результатів досліджень різноманітних об'єктів.               | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи   |
| Моделювання зоряних атмосфер   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.   |
| Квантова теорія поля (Quantum field theory)  | Презентація, лекції, дискусія, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
| Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)                              | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Виробнича науково-дослідна практика  | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття  | Підсумковий контроль: диференційований залік. Поточний контроль: співбесіди з   |



|   |                                     |   |  |   |
|---|-------------------------------------|---|--|---|
|   |                                     |   | (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи.   | керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики.   |
|   |                                     | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією  |
| <p><i>РН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</i></p> | <input checked="" type="checkbox"/> | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік. Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|   |                                     | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією  |
|   |                                     | Вибрані питання квантової статистичної механіки   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|   |                                     | Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|   |                                     | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |                                     | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |                                     | Моделювання зоряних атмосфер  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт,  |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   |   | Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | контрольні роботи.<br>Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
| PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напряму фізики та/або астрономії, оприлюднених у форму публікації чи усної доповіді.   | ☒ | Моделювання зоряних атмосфер  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |   | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
| PH10. 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. | ☒ | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики.                 |
|   |   | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
|   |   | Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи.  |
|   |   | Вибрані питання квантової   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка  | Підсумковий контроль: іспит.   |

|   |                                     |   |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|---|
|   |                                     | статистичної механіки   | доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.   | Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.  |
|   |                                     | Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.   | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|   |                                     | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |                                     | Вибрані питання теорії гравітації   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.   | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|   |                                     | Квантова інформація   | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.   | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|   |                                     | Моделювання зоряних атмосфер  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|   |                                     | Астрофізика компактних об'єктів   | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.   | Підсумковий контроль: залік. Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|   |                                     | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.  | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів. | <input checked="" type="checkbox"/> | Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics)                          | словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами та графіками; практичні – виконання лабораторних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень, узагальнень та аналізу та формування вмінь і | Підсумковий контроль: іспит. Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | навичок інтерпретації результатів досліджень різноманітних об'єктів.  |  |
| Вибрані питання теорії гравітації   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками. | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
| Квантова інформація   | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
| Моделювання зоряних атмосфер  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Небесна механіка та астродинаміка   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Астрофізика компактних об'єктів   | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.   | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
| Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками. | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
| Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Квантова теорія поля (Quantum field theory)   | Презентація, лекції, дискусія, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                       | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.                                     |
| Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками. | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові             |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  |   |  |  | тестування.  |
|  |   | Вибрані питання квантової статистичної механіки                    | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|  |   | Виробнича науково-дослідна практика                                | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|  |   | Кваліфікаційна робота  | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
|  |   | Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics) | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи.  |
| PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності. | ☒ | Моделювання зоряних атмосфер                                       | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Небесна механіка та астродинаміка                                  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Астрофізика компактних об'єктів                                    | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |   | Виробнича науково-дослідна практика                                | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|  |   | Кваліфікаційна робота  | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення   | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  |   |   | результатів, формулювання висновків.   |  |
|  |   | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| PH03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових та прикладних досліджень у галузі фізики та/або астрономії.  | ☒ | Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
|  |   | Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
| PH02. 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. | ☒ | Небесна механіка та астродинаміка   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Астрофізика компактних об'єктів   | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |   | Фізика бозе-систем (Physics of Bose-systems)  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
|  |   | Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Квантова теорія поля (Quantum field theory)   | Презентація, лекції, дискусія, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
|  |   | Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль:   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| in the Universe)   | доповідей.   | оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.  |
| Моделювання зоряних атмосфер                                       | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)                  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
| Виробнича науково-дослідна практика                                | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
| Кваліфікаційна робота  | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
| Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics) | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи.  |
| Вибрані питання квантової статистичної механіки                    | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
| Квантова інформація  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
| Вибрані питання теорії гравітації                                  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  |   | Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics) | словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами та графіками; практичні – виконання лабораторних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень, узагальнень та аналізу та формування вмінь і навичок інтерпретації результатів досліджень різноманітних об'єктів. | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи   |
| <p><i>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.</i></p> | ☒ | Фундаментальні проблеми квантової механіки (Fundamental problems of quantum mechanics) | словесні – лекція, пояснення, бесіда; наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами та графіками; практичні – виконання лабораторних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень, узагальнень та аналізу та формування вмінь і навичок інтерпретації результатів досліджень різноманітних об'єктів. | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні роботи   |
|  |   | Вибрані питання теорії гравітації  | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|  |   | Квантова інформація  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування. |
|  |   | Моделювання зоряних атмосфер   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Небесна механіка та астродинаміка  | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
|  |   | Астрофізика компактних об'єктів  | Презентація, лекція, дискусія, розв'язування задач, підготовка рефератів.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання рефератів, контрольні роботи.  |
|  |   | Фізика бозе-   | Презентація, лекція,   | Підсумковий контроль:  |



|   |  |  |
|---|--|--|
| систем (Physics of Bose-systems)  | дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.   | іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.                             |
| Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ (Diagnostics and modeling of the nebular environments) | Презентації, лекції, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Квантова теорія поля (Quantum field theory)   | Презентація, лекції, дискусія, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.  | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
| Нуклеосинтез у Всесвіті (Nucleosynthesis in the Universe)   | Презентація, лекція, дискусія, лабораторні роботи, підготовка доповідей.   | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольні роботи.   |
| Екзотичні статистики (Exotic types of statistics)   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, оцінювання доповідей за тематикою курсу, підсумкові тестування.       |
| Вибрані питання квантової статистичної механіки   | Презентація, лекція, дискусія, підготовка доповідей, розв'язування задач. Ілюстрування лекційного матеріалу схемами та рисунками.                                      | Підсумковий контроль: іспит.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, захисти лабораторних робіт.   |
| Виробнича науково-дослідна практика   | Самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, екскурсії, додаткові заняття (конференції), консультації керівників практики та керівника кваліфікаційної роботи. | Підсумковий контроль: диференційований залік.<br>Поточний контроль: співбесіди з керівниками практики на робочому місці, оформлення звіту про практику, захист практики. |
| Кваліфікаційна робота   | Самостійна робота, консультації керівника кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел, наукове дослідження, обговорення результатів, формулювання висновків.    | Публічний захист перед екзаменаційною комісією   |
| Нові задачі квантової механіки (New problems of quantum mechanics)  | Презентація, лекція, робота за комп'ютером.  | Підсумковий контроль: залік.<br>Поточний контроль: оцінювання активності на лабораторних заняттях, контрольні  |

