

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

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА  
«Прикладна фізика та наноматеріали»  
здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Ступінь вищої освіти: доктор філософії  
Галузь знань: 10 Природничі науки  
Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали  
Обсяг освітньо-наукової програми: 45 кредитів ЄКТС

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

В.Бодак Валентина БОДАК

(протокол № 2 від 26 січня 2023 р.)

Освітньо-наукова програма вводиться в дію з 01 лютого 2023 р.

Ректор В.Бодак Валентина БОДАК  
(наказ № 28 від 26 січня 2023 р.)



Дрогобич 2023 р.

## **ПЕРЕДМОВА**

Освітньо-наукова програма є нормативним документом, який регламентує нормативні, компетентнісні, кваліфікаційні, організаційні, навчальні, методичні та наукові вимоги при підготовці докторів філософії за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

**Освітньо-наукову програму розроблено робочою групою у складі:**

1. **Вірт І. С.** - доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та інформаційних систем;
2. **Столярчук І.Д.** - доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та інформаційних систем;
3. **Гадзаман І.В.** - кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інформаційних систем;
4. **Мецан Х.О.** – аспірант 3-го року навчання спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали».

**Зовнішні рецензенти освітньо-наукової програми:**

1. **Парфенюк Орест Архипович** – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри електроніки і енергетики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.
2. **Влох Ростислав Орестович** – доктор фізико-математичних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, директор Інституту фізичної оптики імені О.Г. Влоха МОН України.

**1. Профіль освітньо-наукової програми  
«Прикладна фізика та наноматеріали»  
спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали**

| <b>1 – Загальна інформація</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>                                                                                                                                                                                                                  | Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка.<br>Факультет фізики, математики, економіки та інноваційних технологій.<br>Кафедра фізики.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>                                                                                                                                                                                                                   | Доктор філософії.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Офіційна назва програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | Прикладна фізика та наноматеріали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Тип диплому та обсяг програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                | Диплом доктора філософії, одиничний ступінь, термін навчання 4 роки, освітній компонент – 45 кредитів ЄКТС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Наявність акредитації</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | Акредитована.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Цикл / рівень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | НРК України – 8 рівень, EQF-LLL – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Передумови</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | Освітній ступінь магістра або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Мова викладання</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | Українська.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Інтернет адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>                                                                                                                                                                                                               | <a href="http://dspu.edu.ua/science/departments/graduate-school/metodic-materials/applied-physics/">http://dspu.edu.ua/science/departments/graduate-school/metodic-materials/applied-physics/</a>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>2 – Мета освітньо-наукової програми</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців здатних до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, педагогічно-організаційної і виробничої діяльності в галузі природничих та технічних наук, а також викладацької роботи в закладах вищої освіти |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3 – Характеристика освітньо-наукової програми</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</b>                                                                                                                                                                                                               | Галузь знань: 10 Природничі науки.<br>Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали.<br>Цикл дисциплін загальної підготовки - 21 кредит ЄКТС, 630 год., в тому числі дисципліни вільного вибору студента - 3 кредити ЄКТС, 90 год.<br>Цикл дисциплін професійної підготовки - 18 кредитів ЄКТС, 540 год., в тому числі дисципліни вільного вибору студента - 9 кредитів ЄКТС, 270 год.<br>Науково-педагогічна практика - 6 кредитів ЄКТС, 180 год. |
| <b>Орієнтація програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | ОНП має освітньо-наукову, академічну, професійну спрямованість. Передбачає підготовку до виконання функціональних обов'язків науковця-дослідника в галузі                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | природничих наук, викладача закладів вищої освіти, формування готовності до самоосвіти та професійного самовдосконалення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Основний фокус освітньо-наукової програми та спеціалізації</b> | Дослідження в галузі природничих наук за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.<br><i>Ключові слова:</i> прикладна фізика, нанотехнології, наноматеріали, наноелектроніка, оптика, магнетизм, спінтроніка, доктор філософії, викладач закладу вищої освіти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Особливості програми                                              | <p>Освітня складова програми зорієнтована на вивчення загально-освітніх і професійно-спрямованих курсів з області прикладної фізики та наноматеріалів, методики дослідницько-експериментальної роботи та підвищення її ефективності. Наукова складова ОНП спрямована на безпосереднє виконання науково дослідження з актуальної теми, системну підготовку дисертаційної роботи та її публічний захист.</p> <p>Освітньо-наукова програма:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– має чітко сформульовані цілі, які відповідають місії та стратегії закладу вищої освіти, потребам зацікавлених сторін, тенденціям розвитку спеціальності «105 Прикладна фізика та наноматеріали», ринку праці, галузевого та регіонального контексту, а також досвіду аналогічних вітчизняних освітніх програм;</li> <li>– надає можливість досягти результатів навчання, які відповідають вимогам Національної рамки кваліфікацій для відповідного кваліфікаційного рівня;</li> <li>– має чітку структуру змісту, логічну взаємопов'язану систему навчальних дисциплін, яка відповідає предметній області спеціальності;</li> <li>– передбачає формування готовності здобувача до застосування інноваційних педагогічних, психологічних та інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності викладача закладу вищої освіти, дослідника;</li> <li>– сприяє набуттю здобувачами соціальних навичок (softskills), що відповідають заявленим цілям;</li> <li>– забезпечена матеріально-технічними (бібліотека, комп'ютерні класи, інша інфраструктура, обладнання, устаткування тощо) та навчально-методичними ресурсами;</li> <li>– враховує наукові інтереси наукових керівників та аспірантів і їхню професійну підготовку;</li> <li>– дозволяє визначити індивідуальну освітньо-наукову траєкторію та розширити кваліфікаційні можливості за рахунок набуття компетентностей з блоку вибіркових дисциплін відповідно до напрямів наукових досліджень;</li> <li>– передбачає практичну підготовку аспірантів у процесі науково-педагогічної практики, що дає змогу набути професійні компетентності викладача ЗВО;</li> <li>– забезпечує здатність проведення й апробації результатів наукових досліджень аспірантів відповідно тематики їхніх наукових робіт (підготовка публікацій у наукових фахових виданнях, у т. ч. індексованих у міжнародних науково-</li> </ul> |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <p>метричних базах Web of Science та Scopus, доповіді на конференціях, наукових семінарах, доступ до використання наукових лабораторій, обладнання тощо);</p> <p>– залучення аспірантів до міжнародної академічної спільноти за спеціальністю, зокрема через виступи на конференціях, публікації у зарубіжних виданнях, участь у спільних дослідницьких проектах і програмах академічної мобільності тощо.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Придатність до працевлаштування</b>                                        | <p>Фахівець, підготовлений до роботи в галузі природничих наук, здатний виконувати професійну діяльність відповідно до національного класифікатора ДК 003:2010 «Класифікатор професій»:</p> <p>1210 Керівники підприємств, установ та організацій;<br/> 1229 Керівники інших основних підрозділів;<br/> 1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники;<br/> 1238 Керівники проектів та програм;<br/> 2111 Професіонали в галузі фізики;<br/> 2111.1 Наукові співробітники (фізика);<br/> 2143 Професіонали в галузі електротехніки;<br/> 2143.1 Наукові співробітники (електротехніка);<br/> 2144 Професіонали в галузі електроніки та телекомунікацій;<br/> 2144.1 Наукові співробітники (електроніка, телекомунікації);<br/> 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів;<br/> 2320 Викладачі середніх навчальних закладів;<br/> 2320 Вчителі загальноосвітніх навчальних закладів;<br/> 2447 Професіонали у сфері управління проектами та програмами.</p> <p>Випускник може бути експертом, консультантом та радником з фахових питань у галузі природничих наук у державних і приватних установах, органах виконавчої влади та місцевого самоврядування, громадських організаціях тощо.</p> |
| <b>Подальше навчання</b>                                                      | <p>Продовження навчання для здобуття наукового рівня вищої освіти, який відповідає 10 рівню НРК України. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти. Участь у дослідницьких та освітніх проектах, програмах, стажуваннях, тренінгах, у т. ч. за кордоном, з отриманням грантів і стипендій</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Викладання та навчання</b>                                                 | <p>Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Лекції, семінари, практичні заняття в групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, робота над власним науковим дослідженням. Проходження науково-педагогічної практики. Передбачається написання наукових статей, які презентуються та обговорюються за участі викладачів та аспірантів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Оцінювання</b>                                                             | <p><i>Освітня складова програми.</i> Система оцінювання навчальних досягнень з дисциплінам ОНП складається з</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>поточного та підсумкового видів контролю. Поточний контроль передбачає оцінювання практичних робіт (есе, доповіді, реферати тощо), тестування, презентації, захист результатів науково-педагогічної практики за спеціальністю. Оцінювання здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно або зараховано/незараховано) та накопичувальною 100-бальною системою, що переводиться в систему ЄКТС. Шкала оцінювання: відмінно – 90–100 балів (A); добре – 82–89 балів (B), 75–81 балів (C); задовільно – 67–74 балів (D), 60–66 (E); незадовільно – 35–59 балів (FX); неприйнятно – 0–25 балів (F). Підсумковий контроль проводиться у формі заліку або екзамену.</p> <p><i>Наукова складова програми.</i> Оцінювання наукової діяльності здобувачів ступеня доктора філософії здійснюється на основі кількісних і якісних показників, що характеризують підготовку наукових праць, участь у науково-практичних конференціях і семінарах, підготовку окремих розділів (підрозділів) дисертації відповідно до затвердженого індивідуального плану наукової роботи. Звіти аспірантів, за результатами виконання цього плану, щорічно заслуховуються та затверджуються на засіданні кафедри фізики та вченої ради навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій з рекомендацією продовження (або припинення) навчання в аспірантурі. Підсумкова атестація проводиться у формі публічного захисту результатів дисертаційної роботи.</p> |
| <b>6 – Програмні компетентності</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Інтегральна компетентність (ІК)</b> | Здатність розв'язувати складні комплексні проблеми в галузі професійної, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійних практик.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b>    | <p><b>ЗК01.</b> Здатність до свободного, критичного мислення, розуміння у категоріально-концептуальному вимірі широкого кола світоглядних питань, вміння долати упередження некритичного мислення у їх осмисленні.</p> <p><b>ЗК02.</b> Вміння системно бачити і розуміти зміст філософсько-всезагальних та спеціально-предметних категорій, які застосовуються у власному науковому дослідженні.</p> <p><b>ЗК03.</b> Здатність орієнтуватися у сучасній нормативно-правовій базі розвитку освіти, тенденціях освітньої політики в Україні; розуміння системності, взаємозв'язку та цілісності різних педагогічних явищ і процесів, багатогранності практичної спрямованості педагогіки.</p> <p><b>ЗК04.</b> Здатність розуміти основні проблеми і теорії сучасної психології та психологічної практики; психологічна готовність до наукової діяльності, емоційної саморегуляції, розвитку вольових якостей, самоорганізації, самоактуалізації; дотримання етичних принципів роботи в системі «людина-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <p>людина».</p> <p><b>ЗК05.</b> Здатність до пошуку, оброблення, зберігання та аналізу інформації з різних джерел, використання програмного забезпечення для проведення наукових досліджень.</p> <p><b>ЗК06.</b> Вміння працювати із наукометричними базами даних з метою виконання власного наукового дослідження та використовувати інтернет-технології для організації і забезпечення власної наукової, педагогічної та інноваційної діяльності, у підготовці наукових публікацій, звітів, ділової та особистої документації.</p> <p><b>ЗК07.</b> Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, генерувати ідеї, розробляти та управляти науковими проектами, спілкуватися в професійному середовищі та з представниками інших професій у національному та міжнародному контексті.</p> <p><b>ЗК08.</b> Здатність спілкуватися з носіями мови інших держав, користуватися іншомовними інформаційними ресурсами, використовувати зарубіжний досвід у реалізації завдань власного дослідження, застосовувати іноземну мову у самоосвітній діяльності</p> <p><b>ЗК09.</b> Здатність до суб'єкт-об'єктної взаємодії, презентації наукових доробок та ідей, володіння науковим стилем викладу матеріалу дослідження.</p> <p><b>ЗК10.</b> Здатність до роботи в команді, вміння мотивувати інших, готовність до участі у міжнародних наукових проектах.</p>                                                |
| <b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b> | <p><b>ФК01.</b> Здатність до свідомого наукового світогляду і рефлексивного упорядкованого мислення, до планування, організації і проведення наукових досліджень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.</p> <p><b>ФК02.</b> Глибокі знання та розуміння найбільш актуальних проблем та досягнень в області прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p><b>ФК03.</b> Здатність визначати завдання фізичного експерименту, самостійно проводити експериментальні дослідження за допомогою сучасного обладнання та вимірювальної апаратури, накопичувати та аналізувати дані, оцінювати можливі похибки та невизначеності.</p> <p><b>ФК04.</b> Здатність осмислювати та аналізувати результати Експериментальних досліджень, встановлювати зв'язок з теоретичними моделями, вирізняти із накопичених спостережень відтворювані експериментальні факти.</p> <p><b>ФК05.</b> Здатність організовувати навчальний процес, проводити практичні та лабораторні заняття з фізичних дисциплін у закладах вищої освіти.</p> <p><b>ФК06.</b> Здатність до розуміння предметної області за обраним науковим напрямом та освітньою діяльністю та здатність отримувати додаткові знання за напрямком наукових досліджень, генерувати наукові гіпотези.</p> <p><b>ФК07.</b> Здатність обирати методи та критерії оцінки дослідження відповідно до цілей та завдань наукового проекту,</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>інтерпретувати результати наукових досліджень, проводити їх коректний аналіз та узагальнення.</p> <p><b>ФК08.</b> Здатність до впровадження нових знань (наукових даних) в науку, освіту та інші сектори суспільства.</p> <p><b>ФК09.</b> Здатність розуміти та застосовувати цифрові технології та прикладні математичні пакети для розв'язування фізичних задач, аналізу результатів експериментальних досліджень, моделювання фізичних процесів та систем.</p> <p><b>ФК10.</b> Здатність формулювати задачі, які стоять перед фізикою конденсованих, квантових та низькорозмірних систем у сучасному світі, застосувати закони фізики твердого тіла та квантоворозмірних систем при вирішенні прикладних задач.</p> <p><b>ФК11.</b> Здатність формулювати задачі, які стоять перед твердотільною електронікою в сучасному світі, використовувати отримані знання для правильного опису фізичних процесів у функціональних структурах, електронних та твердотільних приладах з врахуванням їх конструктивних особливостей.</p> <p><b>ФК12.</b> Здатність аналізувати роботу сучасних приладів твердотільної електроніки та оптоелектроніки, визначати їх параметри та характеристики.</p> <p><b>ФК13.</b> Здатність грамотно формулювати задачі, які стоять перед електронною промисловістю в сучасному світі, вільно проводити аналітичний опис сучасних технологій виробництва матеріалів для мікро- та нанoeлектроніки.</p> <p><b>ФК14.</b> Здатність пояснити технологію вирощування напівпровідникових матеріалів для мікroeлектроніки, визначати технологічні дефекти кристалічної структури, що вносяться при виготовленні приладів електронної техніки, пояснити конструкційні та технологічні особливості електронних приладів та інтегральних мікросхем.</p> <p><b>ФК15.</b> Здатність визначати необхідні методи контролю та аналізу монокристалічних та плівкових структур, обґрунтовувати використання високоточних і неруйнівних засобів вимірювання для технологічного контролю.</p> <p><b>ФК16.</b> Здатність вимірювати основні характеристики та розраховувати параметри матеріалів і компонентів електронної техніки, аналізувати вплив параметрів матеріалів і зовнішніх чинників на характеристики та параметри електронних приладів і пристроїв / здатність застосовувати знання про кристали для прогнозування одержання матеріалів з наперед заданим комплексом властивостей; використовувати комплекс сучасних методів структурного аналізу матеріалів; інтерпретувати отримані результати з метою оцінювання можливостей використання досліджених матеріалів для конкретних умов їх експлуатації.</p> <p><b>ФК17.</b> Здатність обґрунтовувати перспективи та галузі застосування спеціальних матеріалів (наноматеріалів, нанопорошків, наноструктур, фулеренів, магнітних матеріалів, матеріалів біoeлектроніки) / здатність характеризувати властивості та параметри поверхні основних матеріалів</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>електроніки, оптимізувати технологію поверхневої обробки, підбирати експериментальні методики для визначення заданих параметрів поверхні.</p> <p><b>ФК18.</b> Здатність адаптовувати та застосовувати фізичні явища і процеси для розроблення та експлуатації експериментальних установок, модернізації промислових технологій; розуміння функціонування основних електронних та оптоелектронних пристроїв і систем автоматики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7 – Програмні результати навчання (ПРН)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Знання</b>                                  | <p><b>ПРН1.</b> Філософсько-методологічних основ наукового знання, особливостей наукової творчості, методології і методів організації та проведення наукових досліджень.</p> <p><b>ПРН2.</b> Методології сучасної освіти та методів наукового дослідження, сучасних методів, форм та технологій в освіті.</p> <p><b>ПРН3.</b> Основних фундаментальних психологічних механізмів і закономірностей поведінки, функціонування психіки та розвитку особистості, актуальних проблем сучасної психології про психологічні явища та процеси.</p> <p><b>ПРН4.</b> Основ законодавства про наукову та науково-технічну діяльність, інфраструктуру міжнародного і вітчизняного дослідницького простору, правил проведення аналізу науково-технічної інформації та патентного пошуку; основ розробки теоретичних передумов до виконання наукового дослідження, методології наукових досліджень, їх планування та організації.</p> <p><b>ПРН5.</b> Фізичних законів і відомих фактів для якісної та кількісної фізичної інтерпретації результатів експериментальних досліджень.</p> <p><b>ПРН6.</b> Теоретико-методологічних основ технологічних підходів у галузі прикладної фізики, методології розв'язання якісних і кількісних задач при виконанні науково-дослідницької тематики та в умовах реального виробництва.</p> <p><b>ПРН7.</b> Закономірностей досліджуваних явищ і фізичних об'єктів у системі знань даної області прикладної фізики, оцінки їхньої наукової новизни.</p> <p><b>ПРН8.</b> Сучасних методів інтерпретації вихідних даних для синтезу нових матеріалів, зокрема нанорозмірних, та виробів і технологічних процесів.</p> |
| <b>Уміння</b>                                  | <p><b>ПРН9.</b> Рефлексивно ставитись до роботи власного мислення у науковому дослідженні, адекватно осмислювати зміст категорій: мислення, досвід, розсудок, розум, ідеальне, абстрактне, конкретне, всезагальне, особливе, одиничне.</p> <p><b>ПРН10.</b> Вдумливо ставитися до проблем, що виникають під час власної науково-дослідної і науково-педагогічної діяльності та залучати до їх аналітики увесь теоретично-категоріальний потенціал світової філософської думки.</p> <p><b>ПРН11.</b> Визначати міждисциплінарний характер науково-педагогічних та науково-психологічних проблем, їх взаємозв'язки та взаємозалежності; обґрунтовувати сутність соціально- педагогічних явищ і процесів.</p> <p><b>ПРН12.</b> Розрізняти, критично осмислювати й використовувати традиційні та інноваційні підходи до навчання фізичних</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>дисциплін у закладах вищої освіти, сучасні методи навчання та форми організації науково-педагогічної діяльності.</p> <p><b>ПРН13.</b> Відбирати та аналізувати інформацію з теми наукового дослідження, формулювати його мету й задачі, проводити пошук грантів, самостійно визначати пріоритети наукового дослідження, планувати проектну наукову діяльність, проводити наукові дослідження, самоорганізовуватись і самовдосконалюватись.</p> <p><b>ПРН14.</b> Використовувати інформаційні технології для набуття та розширення знань з тематики наукового дослідження, презентувати та оформляти результати згідно вимог.</p> <p><b>ПРН15.</b> Логічно будувати структуру наукового дослідження, ефективно використовувати стандартні прилади, експериментально-дослідницьке, технологічне обладнання та устаткування, програмне забезпечення для аналізу досліджуваних об'єктів.</p> <p><b>ПРН16.</b> Створювати технологічну документацію і оцінювати техніко-економічні та екологічні наслідки використання тих чи інших речовин та матеріалів, технологічних засобів, які забезпечують необхідні показники якості.</p> <p><b>ПРН17.</b> Оцінювати механічні, технологічні, фізичні властивості, структуру та фазовий склад досліджуваних чи одержуваних речовин і матеріалів з використанням сучасних технічних засобів та методик (електронної мікроскопії, імпедансної спектроскопії, рентгеноструктурного аналізу, спектрофотометрії тощо).</p> <p><b>ПРН18.</b> Формулювати основні вимоги до конструкційного забезпечення, сумісності активних і неактивних компонентів пристрою, умов хімічної та електрохімічної стійкості елементів корпусної бази, принципів компактування та герметизації, принципів і схем конструкційного вирішення, що забезпечують найвищу віддачу активної підсистеми пристрою.</p> <p><b>ПРН19.</b> Працювати на комп'ютерній техніці та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для проектування, моделювання і розрахунку основних фізичних властивостей досліджуваних об'єктів та технологічних режимів.</p> |
| <b>Комунікація</b> | <p><b>ПРН 20.</b> Уміння будувати суб'єкт-суб'єктну взаємодію, дотримуватися правил ефективної комунікації, проявляти лідерський потенціал.</p> <p><b>ПРН21.</b> Уміння знайти необхідну інформацію з інформаційних джерел відповідно до проблеми наукового дослідження, організовувати наукову комунікацію, використовуючи знання англійської мови, а також володіти англійським академічним письмом.</p> <p><b>ПРН22.</b> Уміння готувати аплікаційну форму іноземною мовою, користуватися іншомовними інформаційними ресурсами, які знаходяться у відкритому доступі наукометричних баз та самостійно готувати наукові публікації до зарубіжних</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | видань.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Автономія та відповідальність</b>                 | <p><b>ПРН23.</b> Діяти, дотримуючись принципів соціальної відповідальності, на основі етичних міркувань (мотивів), нести відповідальність за професійну сумлінність, новизну наукових досліджень, та відсутність академічного плагіату.</p> <p><b>ПРН24.</b> Формувати стратегічні партнерства для реалізації досліджень та впровадження інновацій, управляти людськими ресурсами, формувати команду та взаємодіяти в проектній групі; обмінюватися науковими знаннями та результатами з урахуванням прав інтелектуальної власності.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Кадрове забезпечення</b>                          | <p>Якісний склад науково-педагогічних працівників, які здійснюють фахову підготовку аспірантів ОНП «Прикладна фізика та наноматеріали», відповідає ліцензійним умовам. Освітній процес забезпечують НПП кафедр університету, серед яких, доктори наук, професори та кандидати наук, доценти. Випусковою кафедрою є кафедра фізики. Викладачі, які забезпечують реалізацію цієї програми, мають відповідну базову освіту, необхідну кількість публікацій у фахових виданнях та виданнях які індексуються в міжнародних наукометричних базах (зокрема Scopus та Web of Science), беруть активну участь у науково-практичних конференціях різного рангу (міжнародних, всеукраїнських, регіональних). Підвищення кваліфікації НПП відбувається згідно з планом підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу. Керівник групи забезпечення та викладацький склад, який забезпечує реалізацію освітньої програми, відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів вищої освіти.</p>                                                                                                                                                                                                |
| <b>Матеріально-технічне забезпечення</b>             | <p>Матеріально-технічне забезпечення професійної підготовки здобувачів ступеня доктора філософії зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали відповідає ліцензійним умовам. Ресурсна база Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка повністю пристосована для підготовки фахівців третього рівня вищої освіти. Забезпеченість власними навчальними площами складає 100%. Площі приміщень, що використовуються в освітньому процесі, відповідають санітарним нормам, вимогам правил пожежної безпеки. Функціонує локальна комп'ютерна мережа. У навчальних аудиторіях, бібліотеках, читальних залах, гуртожитках створено умови для безперешкодного Wi-Fi доступу до Інтернет. На сайті Університету розміщено всі необхідні для освітнього процесу навчально-методичні матеріали. Бібліотека Університету має електронний каталог навчальної, наукової літератури і періодичних видань та університетський депозитарій, а також здійснює перевірку наукових праць здобувачів вищої освіти (статей, тез, дисертацій тощо) на плагіат.</p> <p>Викладання дисциплін циклу професійної підготовки відбувається в аудиторіях та лабораторіях обладнаних необхідними технічними засобами навчання,</p> |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>експериментальними установками та з відповідним програмним забезпеченням. Зокрема це: технологічний стенд для лазерного вирощування тонких плівок (ІЛО – імпульсне лазерне осадження, діапазон температур росту (підкладки) 300-500 К, випромінювання – лазер YAG-Nd: лямда = 1064 нм, тривалість імпульсу 10 нс, густина енергії 2 Дж/см<sup>2</sup>); установка для вимірювань гальваномагнітних властивостей і параметрів напівпровідникових матеріалів – коефіцієнт Холла, електропровідність, концентрація носіїв заряду та їх рухливість (діапазон температур 300-77 К, магнітне поле 0,5-1 Тл); установка для вимірювань коефіцієнта Зеебека (діапазон температур 300-77 К); установка для дослідження кінетики фотопровідності в напівпровідникових матеріалах (діапазон температур 300-77 К, діапазон довжин хвиль 350-3000 нм); установка шумової спектроскопії напівпровідникових матеріалів (діапазон температур 300-77 К, частотний діапазон довжин хвиль 1 Гц -200 МГц); установка вимірювання магнітної сприйнятливості матеріалів за методом Фарадея (діапазон температур 300-77 К, діапазон магнітних полів 0,02-0,5 Тл); установка для вимірювання магнітоопору матеріалів (діапазон температур 300-77 К, діапазон магнітних полів до 2 Тл); скануючий мікроскоп та інші.</p> |
| <b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b> | <p>Освітня складова фахової підготовки аспірантів здійснюється з використанням відповідного навчально-методичного забезпечення (підручники, посібники, тексти лекцій, методичні рекомендації тощо), наочних засобів навчання (плакати, стенди, відеофільми, мультимедійні презентації тощо), що визначаються специфікою та логікою викладання конкретної навчальної дисципліни. Аспіранти мають змогу використовувати Університетську бібліотеку та бібліотечні пункти при окремих структурних підрозділах. Інформаційні ресурси бібліотеки за освітньою програмою формуються відповідно до сучасних тенденцій наукових досліджень у галузі професійної освіти. Аспіранти мають змогу отримати доступ до всіх друкованих видань різними мовами, включаючи наукові статті, монографії, навчальні посібники, підручники, словники тощо; переглядати наукову літературу з використанням традиційних засобів пошуку в бібліотеці або використовувати доступ до Інтернету та бази даних. Ефективному управлінню якістю освітньої діяльності сприяють електронна система збору й аналізу інформації та система електронного документообігу. Інформаційні системи дозволяють забезпечити моніторинг якості діяльності Університету та прийняття ефективних управлінських рішень щодо її покращення.</p>   |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Національна кредитна мобільність</b>                 | <p>На основі двосторонніх договорів між Дрогобицьким державним педагогічним університетом імені Івана Франка та університетами України.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Міжнародна кредитна</b>                              | <p>Erasmus+ KA107: <a href="http://dspu.edu.ua/mizhnarodni-proekty/erasmus/">http://dspu.edu.ua/mizhnarodni-proekty/erasmus/</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>мобільність</b>                                | На основі двосторонніх партнерських угод (договорів) про співробітництво між Дрогобицьким державним педагогічним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів. |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b> | Здійснюється за умови володіння здобувачами мовою навчання на рівні достатньому для засвоєння навчального матеріалу та за умови успішного проходження вступних випробувань.                             |

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

### Характеристика освітньої компоненти ОНП

Термін навчання за ОНП становить 4 роки за очною/заочною формами навчання, яка зорієнтована на теоретичну та практичну підготовку здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Освітній компонент програми передбачає виокремлення нормативних і вибіркових навчальних дисциплін циклів загальної і професійної підготовки, практичної підготовки, семестрових видів контролю та підсумкових атестацій. Загальний обсяг ОНП – 45 кредитів. Один кредит ЄКТС відповідає 30 годинам загального навчального навантаження.

### 2.1. Перелік компонент ОНП

| Код н/д                                   | Компоненти ОНП                                                              | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <b>1. ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ ОНП</b>          |                                                                             |                    |                             |
| <b>1. 1. Обов'язкові компоненти ОНП</b>   |                                                                             |                    |                             |
| <b>1.1.1. Цикл загальної підготовки</b>   |                                                                             |                    |                             |
| ОКЗ 1                                     | Філософія як досвід мислення                                                | 4                  | екзамен                     |
| ОКЗ 2                                     | Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності                       | 3                  | залік                       |
| ОКЗ 3                                     | Управління науковими проектами та реєстрація прав інтелектуальної власності | 3                  | залік                       |
| ОКЗ 4                                     | Наукова комунікація англійською мовою                                       | 4                  | залік                       |
| ОКЗ 5                                     | Англійське академічне письмо                                                | 4                  | екзамен                     |
| <b>Всього:</b>                            |                                                                             | <b>18</b>          |                             |
| <b>1.1.2. Цикл професійної підготовки</b> |                                                                             |                    |                             |
| ОКП 1                                     | Фізика конденсованих і квантоворозмірних систем                             | 3                  | екзамен                     |
| ОКП 2                                     | Твердотільна електроніка та оптоелектроніка                                 | 3                  | екзамен                     |

|                                                                                                       |                                                                                                 |           |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| ОКП 3                                                                                                 | Нанотехнології та наноматеріали                                                                 | 3         | екзамен     |
| ОКП 4                                                                                                 | Науково-педагогічна практика                                                                    | 6         | залік (диф) |
| <b>Всього:</b>                                                                                        |                                                                                                 | <b>15</b> |             |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонент:</b>                                               |                                                                                                 | <b>33</b> |             |
| <b>1.2. Вибіркові освітні компоненти</b><br><i>(аспірант вибирає одну дисципліну з кожного блоку)</i> |                                                                                                 |           |             |
| <b>ВК 1</b>                                                                                           | <b>Вибірковий освітній компонент з блоку 1</b>                                                  | <b>3</b>  | залік       |
| ВК 1.1                                                                                                | Методологія наукових досліджень у природничих науках                                            |           |             |
| ВК 1.2                                                                                                | Педагогіка вищої школи                                                                          |           |             |
| ВК 1.3                                                                                                | Освітній компонент із загальноуніверситетського каталогу вибіркових дисциплін                   |           |             |
| <b>Всього:</b>                                                                                        |                                                                                                 | <b>3</b>  |             |
| <b>ВК 2</b>                                                                                           | <b>Вибірковий освітній компонент з блоку 2</b>                                                  | <b>3</b>  | залік       |
| ВК 2.1                                                                                                | Електроніка та мікросхемотехніка                                                                |           |             |
| ВК 2.2                                                                                                | Цифрові технології та прикладні математичні пакети.                                             |           |             |
| ВК 2.3                                                                                                | Синергетичні принципи формування нанокompозитів                                                 |           |             |
| ВК 2.4                                                                                                | Освітній компонент із загальноуніверситетського каталогу вибіркових дисциплін                   |           |             |
| <b>ВК 3</b>                                                                                           | <b>Вибірковий освітній компонент з блоку 3</b>                                                  | <b>3</b>  | екзамен     |
| ВК 3.1                                                                                                | Експериментально-статистичні методи дослідження напівпровідників та квантово-розмірних структур |           |             |
| ВК 3.2                                                                                                | Основи кристалографії та методи структурного аналізу матеріалів і нанооб'єктів.                 |           |             |
| ВК 3.3                                                                                                | Сучасні методи визначення властивостей та характеристик матеріалів                              |           |             |
| ВК 3.4                                                                                                | Освітній компонент із загальноуніверситетського каталогу вибіркових дисциплін                   |           |             |
| <b>ВК 4</b>                                                                                           | <b>Вибірковий освітній компонент з блоку 4</b>                                                  | <b>3</b>  | екзамен     |
| ВК 4.1                                                                                                | Оптичні властивості напівпровідників та діелектриків                                            |           |             |
| ВК 4.2                                                                                                | Молекулярна електроніка та біоелектроніка                                                       |           |             |
| ВК 4.3                                                                                                | Фізика нерівноважних процесів у квантових гетеросистемах                                        |           |             |
| ВК 4.4                                                                                                | Матеріали електронної техніки та спеціальні розділи матеріалознавства                           |           |             |
| <b>Загальний обсяг за освітніми компонентами циклу фахової підготовки</b>                             |                                                                                                 | <b>12</b> |             |
| <b>Загальний обсяг освітніх компонент</b>                                                             |                                                                                                 | <b>45</b> |             |

## **Характеристика наукової компоненти ОНП**

Наукова компонента ОНП передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом наукового керівника та оформлення його результатів у вигляді тез доповідей, наукових статей дисертації.

Наукова компонента передбачає такі види діяльності: опрацювання літературних джерел за темою дослідження; планування та підготовка наукових експериментів; проведення наукових експериментів та їх аналіз; оприлюднення результатів наукового дослідження (участь у наукових конференціях, опублікування тез доповідей, статей); оформлення дисертаційної роботи; атестація (захист дисертації).

Науково-дослідна робота виконується в межах теми дисертаційної роботи та є основним компонентом ОНП. За період навчання в аспірантурі здобувач навчається самостійно здійснювати науковий пошук, збирати й аналізувати джерельну базу, обирати методи дослідження, проводити дослідницьку діяльність, обробляти дані та використовувати їх для перевірки основної гіпотези дисертації. НДР виконується під керівництвом наукового керівника, який може коригувати перебіг наукового дослідження, несе відповідальність за підготовку здобувача та своєчасну реалізацію ним етапів дисертаційної роботи.

## 2.2. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми

| 1 семестр                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 семестр                                                                                                                                                                                                                                     | 3 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 семестр                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Філософія як досвід мислення<br>(4 кредити)                                                                                                                                                                                                               | Управління науковими проектами та<br>реєстрація прав інтелектуальної власності<br>(3 кредити)                                                                                                                                                 | Англійське академічне письмо<br>(4 кредити)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Науково-педагогічна практика<br>(6 кредитів) |
| Наукова комунікація англійською мовою<br>(4 кредити)                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                               | Фізика конденсованих і квантоворозмірних систем<br>(3 кредити)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності<br>(3 кредити)                                                                                                                                                                                      | Твердотільна електроніка та оптоелектроніка<br>(3 кредити)                                                                                                                                                                                    | Нанотехнології та наноматеріали<br>(3 кредити)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| Оптичні властивості напівпровідників та діелектриків/<br>Молекулярна електроніка та біоелектроніка/<br>Фізика нерівноважних процесів у квантових гетеросистемах/<br>Матеріали електронної техніки та спеціальні розділи матеріалознавства/<br>(3 кредити) | Електроніка та мікросхемотехніка/<br>Цифрові технології та прикладні математичні пакети/<br>Синергетичні принципи формування нанокомпозитів/<br>Освітній компонент із загальноуніверситетського каталогу вибіркових дисциплін/<br>(3 кредити) | Експериментально-статистичні методи дослідження напівпровідників та квантово-розмірних структур/<br>Основи кристалографії та методи структурного аналізу матеріалів і нанооб'єктів/<br>Сучасні методи визначення властивостей та характеристик матеріалів/<br>Освітній компонент із загальноуніверситетського каталогу вибіркових дисциплін/<br>(3 кредити) |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                               | Методологія наукових досліджень у природничих науках/<br>Педагогіка вищої школи/<br>Освітній компонент із загальноуніверситетського каталогу вибіркових дисциплін/<br>(3 кредити)                                                                                                                                                                           |                                              |

### **3. Форма атестації здобувачів освітньо-наукового рівня**

Атестація аспірантів здійснюється відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 105 Прикладна фізика і наноматеріали. У процесі підготовки докторів філософії використовують дві форми атестації: поточну та підсумкову.

#### **Поточна атестація**

Метою поточної атестації є контроль за виконанням індивідуального плану аспіранта за освітньою та науковою складовими. Поточна атестація проводиться один раз на півріччя, рішення про атестацію аспіранта приймається випусковою кафедрою і затверджується вченою радою факультету/інституту. Аспірант, що не пройшов атестацію, відраховується із аспірантури за поданням факультету/інституту. Якщо аспірант не виконує індивідуальний план в науково-дослідницькій складовій, випускова кафедра за результатом піврічного звіту порушує питання про відрахування із аспірантури у міжатестаційний період.

#### **Підсумкова атестація**

Метою підсумкової атестації є встановлення відповідності рівня підготовки випускників аспірантури вимогам освітньо-наукової програми доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали». Нормативною формою підсумкової атестації є прилюдний захист результатів науково-дослідницької роботи, які представлені у вигляді дисертації. Він дозволяє встановити відповідність рівня науково-дослідницької підготовки аспіранта та вимог, що висуваються до доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

На дисертаційну роботу доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 105 «Прикладна фізика і наноматеріали» покладається основна дослідницька та фахова кваліфікаційна функція, яка виражається у здатності здобувача ступеня доктора філософії вести самостійний науковий пошук, вирішувати прикладні наукові завдання і здійснювати їх наукове узагальнення у вигляді власного внеску в розвиток сучасної прикладної фізики. Вона є

результатом самостійної наукової роботи аспіранта і має статус інтелектуального продукту на правах рукопису.

Обсяг дисертації вираховується умовними друкованими аркушами. До основного тексту дисертації включають розділи від початку рукопису до висновків включно (без списку літератури і додатків). Його обсяг рекомендовано становить від 7 до 9 друкованих аркушів.

Дисертація обов'язково перевіряється на плагіат. Завершена дисертаційна робота й автореферат оприлюднюється на офіційному сайті Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Підсумкова атестація аспірантів, які повністю виконали ОНП підготовки докторів філософії в аспірантурі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» завершується присудженням наукового ступеня доктор філософії з врученням диплому доктора філософії та додатку, що є невід'ємною частиною диплому.

#### **4. Характеристика внутрішньої системи забезпечення якості**

Законодавчою базою формування системи внутрішнього забезпечення якості в Університеті виступає Закон України «Про вищу освіту» (розділ 5, стаття 16). Аналіз процедур та заходів системи внутрішнього забезпечення якості в Університеті наводиться в таблиці 1.

*Таблиця 1*

Система внутрішнього забезпечення якості в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Процедури та заходи системи внутрішнього забезпечення якості згідно Закону України «Про вищу освіту» | Оцінка стану формування і застосування відповідних процедур та заходів в Університеті                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1) визначення принципів і процедур забезпечення якості вищої освіти                                  | Сформовано стратегічні плани розвитку та вдосконалення освітньої діяльності з підготовки фахівців зі спеціальностей з урахуванням потреб ринку праці та освітніх прагнень громадян.<br>Розроблено «Положення про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 4 від 21.03.2019 р.); «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти у |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | <p>ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 18 від 24.12.2015 р.); «Положення про комісію з моніторингу освітньої діяльності та якості вищої освіти у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 125 від 22.04.2017 р.); «Положення про контроль та оцінювання навчальних досягнень осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії в аспірантурі та поза аспірантурою у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 4 від 21.03.2019 р.); «Положення про моніторинг якості вищої освіти у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 7 від 27.09. 2011 р.); «Положення про вивчення вибіркового дисциплін в аспірантурі та поза аспірантурою ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 4 від 21.03.2019 р.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм                                                                                               | <p>Розроблено механізм моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм згідно з «Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 18 від 24.12.2015 р.) та «Положенням про комісію з моніторингу освітньої діяльності та якості вищої освіти у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 125 від 22.04.2017 р.).</p> <p>Створено Каталог освітніх програм, який постійно оновлюється (URL : <a href="http://dspu.edu.ua/infopackstud/">http://dspu.edu.ua/infopackstud/</a>)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників і регулярне оприлюднення результатів на офіційному сайті ДДПУ імені Івана Франка | <p>Упроваджено механізм оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти – претендентів на отримання стипендій; оцінювання науково-педагогічних і педагогічних працівників на основі рейтингів науково-дослідної, методичної та організаційної роботи і рейтингування викладачів за результатами анкетування студентів.</p> <p>Розроблено «Положення про організацію освітнього процесу в ДДПУ імені Івана Франка» (протокол №11 від 30.08.2016 р.); «Положення про атестацію здобувачів ступеня доктора філософії у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 4 від 21.03.2019 р.); «Положення про кафедру ДДПУ імені Івана Франка» (протокол №6 від 21.03. 2017 р.); «Положення щорічне рейтингове оцінювання роботи НПП, кафедр та навчально-наукових інститутів (факультетів) у ДДПУ імені Івана Франка» (протокол № 12 від 20.09.2018 р.); «Положення про виплату стипендій студента, аспірантам і докторантам ДДПУ імені Івана Франка» (протокол №2 від 30.01.2017 р.).</p> <p>Результати оцінювання та рейтинг оприлюднюються на сайті Університету</p> |
| 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників                                                                  | <p>Відбувається на регулярній основі згідно з Про затвердження «Положення про підвищення кваліфікації та стажування науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів» (відповідно до листа МОН України за від 21.07.2014 № 4/3-20-946-14). Ведеться робота над посиленням практичної складової підвищення кваліфікації НПП кафедр шляхом проходження стажувань на підприємствах, установах, організаціях, участі у міжнародних проектах, грантових програмах, навчання за</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     | сертифікованими програмами тощо.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у т.ч. самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою                | Забезпечено необхідними ресурсами (матеріально-технічна база, навчально-методичне та інформаційне забезпечення). Реалізуються заходи щодо вдосконалення організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти, в т.ч. через постійний моніторинг, вибір актуальних дисциплін, активізацію використання елементів дистанційного навчання.                                                       |
| 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом                                                                         | Використовуються інформаційні системи ЄДЕБО, «Конкурс».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації                                                                   | Інформація про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації оприлюднюється на сайті Університету URL: <a href="http://dspu.edu.ua">http://dspu.edu.ua</a>                                                                                                                                                                                                                             |
| 8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти | Наукові праці здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та НПП перевіряються на предмет академічного плагіату згідно з «Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових, навчально-методичних та кваліфікаційних роботах» (протокол №16 від 22.11.2018 р.) та «Кодексом академічної доброчесності ДДПУ імені Івана Франка» (наказ за № 240 від 22.06.2018 р.). |

## 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-наукової програми

| Шифр програмних результатів навчання | Шифр дисциплін за навчальним планом |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                      | ОКЗ 1                               | ОКЗ 2 | ОКЗ 3 | ОКЗ 4 | ОКЗ 5 | ОКП 1 | ОКП 2 | ОКП 3 | ОКП 4 | ВК 1.1 | ВК 1.2 | ВК 1.3 | ВК 1.1 | ВК 1.2 | ВК 1.3 | ВК 1.4 | ВК 2.1 | ВК 2.2 | ВК 2.3 | ВК 2.4 | ВК 3.1 | ВК 3.2 | ВК 3.3 | ВК 3.4 |
| ЗК01                                 | +                                   |       |       |       |       |       |       |       | +     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК02                                 | +                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК03                                 |                                     | +     |       |       |       |       |       |       | +     |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК04                                 |                                     | +     |       |       |       |       |       |       | +     | +      | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК05                                 |                                     |       | +     |       |       |       |       |       |       |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |        |        |        |
| ЗК06                                 |                                     |       | +     |       |       |       |       |       | +     | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК07                                 |                                     |       |       | +     | +     |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК08                                 |                                     |       |       |       | +     |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК09                                 |                                     |       |       |       | +     |       |       |       | +     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ЗК10                                 |                                     | +     |       | +     | +     |       |       |       |       | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ФК01                                 | +                                   |       |       |       |       |       |       | +     |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ФК02                                 |                                     |       |       |       |       | +     | +     | +     | +     |        |        |        |        |        |        | +      |        |        | +      |        | +      | +      | +      | +      |
| ФК03                                 |                                     |       | +     |       |       |       |       | +     | +     |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |        |        | +      | +      |
| ФК04                                 |                                     |       |       |       |       | +     | +     | +     | +     |        |        |        |        |        |        | +      | +      | +      | +      |        |        |        | +      |        |
| ФК05                                 |                                     | +     |       |       |       |       |       |       | +     |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ФК06                                 |                                     |       |       | +     |       |       |       |       | +     | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ФК07                                 |                                     |       |       | +     |       |       |       |       | +     |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ФК08                                 |                                     | +     |       | +     |       |       |       | +     | +     | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ФК09                                 |                                     |       | +     |       |       |       | +     | +     |       |        |        |        | +      |        | +      |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |
| ФК10                                 |                                     |       |       |       |       |       | +     |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |
| ФК11                                 |                                     |       |       |       |       |       |       | +     |       |        |        |        |        | +      | +      |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |
| ФК12                                 |                                     |       |       |       |       |       | +     | +     |       |        |        |        |        | +      |        | +      |        |        | +      |        |        |        |        | +      |

|      |  |  |  |  |  |   |   |   |  |   |  |  |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|--|--|--|--|--|---|---|---|--|---|--|--|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ФК13 |  |  |  |  |  | + | + | + |  |   |  |  |  | + |  | + | + |   |   |   | + |   | + | + |
| ФК14 |  |  |  |  |  |   | + | + |  |   |  |  |  |   |  |   |   | + |   |   |   | + |   |   |
| ФК15 |  |  |  |  |  |   | + |   |  | + |  |  |  | + |  | + | + | + |   |   |   |   |   |   |
| ФК16 |  |  |  |  |  |   | + | + |  | + |  |  |  | + |  | + | + | + |   |   |   |   |   |   |
| ФК17 |  |  |  |  |  |   | + | + |  | + |  |  |  | + |  | + | + | + | + | + | + |   | + | + |
| ФК18 |  |  |  |  |  | + | + | + |  |   |  |  |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньо-наукової програми**

| Шифр програмних результатів навчання | Шифр дисциплін за навчальним планом |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|                                      | ОКЗ 1                               | ОКЗ 2 | ОКЗ 3 | ОКЗ 4 | ОКЗ 5 | ОКП 1 | ОКП 2 | ОКП 3 | ОКП 4 | ВК 1.1 | ВК 1.2 | ВК 1.3 | ВК 2.1 | ВК 2.2 | ВК 2.3 | ВК 2.4 | ВК 3.1 | ВК 3.2 | ВК 3.3 | ВК 3.4 | ВК 4.1 | ВК4.2 | ВК 4.3 | ВК 4.4 |
| ПРН1                                 | +                                   |       |       |       |       |       |       |       | +     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН2                                 |                                     | +     |       |       |       |       |       |       | +     | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН3                                 |                                     | +     |       |       |       |       |       |       | +     |        | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН4                                 |                                     |       |       | +     |       |       |       |       |       | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН5                                 |                                     |       |       |       |       | +     | +     | +     | +     | +      |        |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +     | +      |        |
| ПРН6                                 |                                     |       |       |       |       | +     | +     | +     | +     | +      |        |        |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +     | +      | +      |
| ПРН7                                 |                                     |       |       |       |       | +     | +     | +     | +     |        |        |        | +      |        | +      |        | +      | +      | +      | +      | +      | +     | +      | +      |
| ПРН8                                 |                                     |       |       |       |       | +     | +     | +     |       |        |        |        |        | +      |        |        |        | +      |        | +      | +      | +     | +      | +      |
| ПРН9                                 | +                                   |       |       |       |       |       |       |       |       | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН10                                | +                                   |       |       |       |       |       |       |       |       | +      |        | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН11                                |                                     | +     |       |       |       |       |       |       |       | +      |        | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН12                                |                                     | +     |       |       |       |       |       |       |       | +      |        | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН13                                |                                     |       | +     | +     |       |       |       |       |       |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН14                                |                                     |       | +     |       |       |       |       | +     | +     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН15                                |                                     |       |       |       |       |       | +     | +     | +     |        | +      |        | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |        |       | +      | +      |
| ПРН16                                |                                     |       |       |       |       |       |       | +     | +     |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      |        |        |        |       | +      | +      |
| ПРН17                                |                                     |       |       |       |       |       |       | +     | +     |        |        |        |        |        | +      | +      |        | +      |        |        | +      | +     |        | +      |
| ПРН18                                |                                     |       |       |       |       |       |       | +     | +     |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      |        | +      |        |       | +      | +      |
| ПРН19                                |                                     |       | +     |       |       |       |       | +     | +     |        |        |        | +      | +      | +      | +      |        |        |        | +      |        |       |        |        |
| ПРН20                                |                                     |       |       |       | +     |       |       |       |       |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН21                                |                                     |       |       |       | +     |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН22                                |                                     |       |       |       | +     |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН23                                | +                                   | +     |       | +     |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |
| ПРН24                                |                                     |       |       | +     |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |

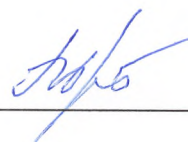
## Орієнтовні напрями наукових досліджень

1. Термоелектричні плівкові структури на основі сплавів та композитів.
2. Тонкоплівкові функціональні структури на базі топологічних ізоляторів.
3. Низьковимірні термоелектричні елементи на основі гетероструктур.
4. Графеноподібні функціональні тонкоплівкові структури.
5. Фотоперетворювачі випромінювання на основі оксидних матеріалів.
6. Біосумісні неорганічні функціональні плівкові покриття.
7. Гібридні сонячно-термоелектричні плівкові елементи.
8. Розробка детекторів випромінювання на основі поверхневих плазмонів.
9. Визначення термоелектричних характеристик у низьковимірних структурах.
10. Шумові параметри ультрафіолетових сенсорів та функціональних структур.
11. Розробка засобів вимірювання і аналізу сигналів ультрафіолетових детекторів.
12. Фотоакустичні методи контролю процесів лазерної взаємодії з матеріалами.
13. Функціональні структури для реєстрації біоелектричних сигналів.

### Гарант освітньо-наукової програми:

**Вірт Ігор Степанович**

доктор фізико-математичних наук,  
професор, професор кафедри фізики та  
інформаційних систем  
Дрогобицького державного педагогічного  
університету імені Івана Франка



---