

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

**Голова Вченої ради**

  
Володимир МЕЛЬНИК  
протокол № 34 від «04» липня 2022 р.

Освітня програма в оновленій редакції  
вводиться в дію з 01.09.2022

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

**«Прикладна фізика та наноматеріали»**

*третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти*  
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали  
галузі знань 10 Природничі науки

## Склад проектної групи:

*Волошиновський Анатолій Степанович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики (гарант освітньої програми, керівник проектної групи);

*Капустяник Володимир Богданович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики твердого тіла;

*Стадник Василь Йосифович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики;

*Щерба Іван Дмитрович* – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики металів;

*стейкхолдери внутрішні:*

*Бордун Олег Михайлович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізичної та біомедичної електроніки;

*Павлик Богдан Васильович* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри сенсорної та напівпровідникової електроніки;

*Коломієць Володимир Андрійович* – аспірант ОНП Прикладна фізика та наноматеріали

*стейкхолдери зовнішні:*

*Адамів Володимир Теодорович* – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу оптичного матеріалознавства Інституту фізичної оптики імені О. Г. Влоха МОН України.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

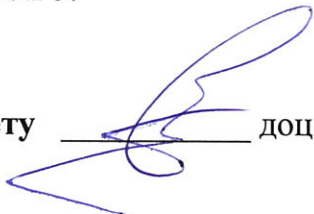
1. Директор Інституту фізики конденсованих систем НАН України, доктор фізико-математичних наук Т.М. Брик.
2. Завідувач відділу фізико-математичного моделювання низьковимірних систем Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, доктор фізико-математичних наук Д.І. Попович.
3. Професор кафедри загальної фізики Інституту прикладної математики та фундаментальних наук Національного університету «Львівська політехніка» Ільчук Г.А.

Гарант освітньої програми  
(керівник проектної групи)

 проф. Анатолій ВОЛОШИНОВСЬКИЙ

Розглянуто й ухвалено на засіданні Вченої Ради фізичного факультету  
від 24 червня 2022 р., протокол № 5.

В.о. декана фізичного факультету

 доц. Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

**I. Профіль освітньо-наукової програми третього рівня освіти  
зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали**

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка Фізичний факультет
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Ступінь вищої освіти – доктор філософії Кваліфікація – доктор філософії за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали»
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали»
<b>Тип диплома та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, 40 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
<b>Наявність акредитації</b>	Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти Сертифікат про акредитацію освітньої програми Освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали» третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти 10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали Львівський національний університет імені Івана Франка Дата видачі сертифіката про акредитацію освітньої програми 10.09.2020 № 615 Строк дії сертифіката про акредитацію освітньої програми 01.07.2026 Рішення НА від 08.09.2020, протокол № 16
<b>Цикл / рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
<b>Передумова</b>	Наявність освітнього ступеня магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Термін дії</b>	5 років (до наступного планового оновлення, не перевищуючи період акредитації)
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/academics/postgraduates/">https://physics.lnu.edu.ua/academics/postgraduates/</a>
<b>2. Мета і завдання освітньої програми</b>	
<p>Метою освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з прикладної фізики та наноматеріалів є розвиток загальних і фахових компетентностей для забезпечення підготовки кадрів вищої кваліфікації для здійснення науково-дослідної діяльності, аналітичної роботи, наукового консультування, а також у науково-педагогічній діяльності.</p> <p>До основних завдань належать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поглиблення теоретичної загальноуніверситетської та практичної фахової підготовки.</li> <li>2. Підвищення рівня професійної та викладацької майстерності.</li> <li>3. Здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі прикладної фізики та</li> </ol>	

<p>наноматеріалів.</p> <p>4. Розвиток науково-дослідних навичок для здійснення самостійних наукових досліджень.</p> <p>5. Розвиток навичок у написанні та оформленні результатів наукових робіт.</p> <p>6. Набуття знань і практичних навичок викладання у вищих навчальних закладах.</p>	
<p><b>3. Характеристика освітньої програми</b></p>	
<p>Предметна область (галузь знань, напрям підготовки спеціалізація (за наявності))</p>	<p>Галузь знань -10 природничі науки</p> <p>Спеціальність - 105 Прикладна фізика та наноматеріали</p> <p>Спеціалізації: фізика напівпровідників і діелектриків, фізика металів.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-наукова академічна.</p> <p>Складається з освітньої та наукової складових:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Професійна теоретична підготовка, що забезпечує підвищення освітнього рівня за відповідною спеціальністю і яка містить нормативні дисципліни і дисципліни вільного вибору аспіранта, розподілені між такими складовими: глибинні знання зі спеціальності, загальнонаукові компетентності, універсальні навички та мовні компетентності.</li> <li>2. Науково-дослідна робота.</li> <li>3. Підготовка та захист дисертаційної роботи.</li> </ol>
<p>Основний фокус освітньої програми</p>	<p>Забезпечити освітньо-наукові умови для здобуття на високому рівні теоретичних знань, умінь, навичок, інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, вирішення комплексних проблем в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, проведення наукових досліджень, які вимагають глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, творчого мислення, практичних і організаційних навичок для забезпечення викладання фізичних і суміжних дисциплін у закладах вищої освіти та проведення досліджень в галузі природничих наук зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Здобувачі третього освітньо-наукового рівня ОНП «Прикладна фізика та наноматеріали» мають можливість сформувати індивідуальну освітню траєкторію, завдяки вибору дисциплін, з огляду на особисті дослідницькі інтереси здобувача за такими напрямками: фізика напівпровідників і діелектриків, фізика металів. Здобувачі також заохочуються до використання ресурсів і можливостей неформальної освіти, наукового стажування у закордонних наукових інституціях та університетах, академічної мобільності.</p>
<p><b>4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b></p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Працевлаштування на посадах наукових і науково-педагогічних працівників в наукових установах і закладах вищої освіти, інших посадах, що потребують кваліфікації доктора філософії з фізики та астрономії, зокрема, на посадах провідних фахівців у науково-дослідних, проектних, конструкторських та інших установах і підрозділах підприємств, посадах наукових консультантів та експертів в установах та організаціях.</p> <p>Назви професій згідно Національного класифікатора України:</p>

	<p>Класифікатор професій (ДК 003:2010)  2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії  2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія)  2111.2 Фізики та астрономи  231 Викладачі закладів вищої освіти  1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники  1474 Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок</p> <p>Відповідно до International Standard Classification of Occupations 2008, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають групам: 211 Physical and earth science professionals, 231 University and higher education teachers, 1237 Research and development managers, 1345 Education managers.</p>
Подальше навчання	Здобуття другого наукового ступеня (доктор наук).
<b>5. Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	<p>Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Лекції, практичні заняття, самонавчання на основі науково-технічної навчальної літератури та публікацій у фахових періодичних виданнях, консультування із науковим керівником, науково-педагогічною спільнотою, проведення наукового дослідження, підготовка та захист дисертаційної роботи.</p> <p>Співвідношення аудиторних годин і годин для самостійної роботи – 0,818 для денної та вечірньої форми навчання та 0,183 для заочної форми навчання.</p>
Оцінювання	<p>Результати навчальної діяльності аспіранта оцінюють за 100-бальною шкалою. Форми контролю – іспит або залік.</p> <p>Підсумкова атестація здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи.</p>
<b>6. Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми науково-дослідницької та/або розробницької, та/або інноваційної діяльності у сфері фізики та/або астрономії, застосовувати методологію науково-дослідницької та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК 1. Найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей (Знання та розуміння).</p> <p>ЗК 2. Розроблення та реалізація проектів, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику, і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем (Застосування знань та розуміння).</p> <p>ЗК 3. Критичний аналіз, оцінка та синтез нових і складних ідей (Формування тверджень).</p> <p>ЗК 4. Спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою</p>

	<p>спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності (Комунікативні навички).</p> <p>ЗК 5. Ініціювання інноваційних комплексних проєктів, лідерство та повна автономність під час їхньої реалізації. Соціальна відповідальність за результати прийняття стратегічних рішень.</p> <p>ЗК 6. Здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися впродовж життя, відповідальність за креативне навчання інших (Навички навчання).</p>
<p>Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК)</p>	<p>СК 1. Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі прикладної фізики та наноматеріалів з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>СК 2. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та критичного аналізу науково-технічної інформації, нових теорій та методів у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>СК 3. Володіння експериментальними методиками дослідження наноструктурованих систем.</p> <p>СК 4. Здатність проводити комп'ютерне моделювання фізичних процесів і властивостей нанооб'єктів, у тому числі із застосуванням існуючих програмних кодів.</p> <p>СК 5. Здатність інтерпретувати одержані результати та комбінувати методи теоретичних та експериментальних досліджень з метою повного опису властивостей низьковимірних систем і наноматеріалів, розробляти оптимальну стратегію досліджень, зв'язуючи різні фізико-хімічні властивості та результати комп'ютерного моделювання.</p> <p>СК 6. Здатність планувати та реалізовувати проєкти, включаючи власні дослідження, які дозволяють отримати нові знання та можливість переосмислювати вже наявні.</p> <p>СК 7. Здатність розробляти та проводити всі види занять у закладі вищої освіти.</p> <p>СК 8. Здатність застосовувати новітні педагогічні, у тому числі інформаційні, технології у навчальному процесі.</p> <p>СК 9. Здатність брати участь у складанні науково-технічної документації, написанні публікацій та у впровадженні результатів досліджень і розробок.</p>
<p><b>7. Програмні результати навчання (РН)</b></p>	
<p>Знання</p>	<p>РН 1. Знання сучасних тенденцій, напрямків і закономірностей розвитку світової та вітчизняної науки у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>РН 2. Знання основ методології та організації наукових досліджень.</p> <p>РН 3. Систематизовані знання поглибленого рівня з фізики та нанотехнологій, суміжних галузей знань.</p> <p>РН 4. Знання методик проведення експериментів, направлених на проведення досліджень світового рівня, розширення і поглиблення знань про наноматеріали.</p> <p>РН 5. Знання особливостей інформаційного суспільства та запити щодо нових потреб інтелектуального та етичного</p>

	<p>розвитку людини.</p> <p>РН 6. Знання сучасних концепцій розвитку інформаційних технологій з елементами програмування для відповідної тематики наукових досліджень Розуміння механізмів та методів організації експериментальної, наукової і педагогічної роботи з використанням комп'ютерів.</p> <p>РН 7. Знання сучасних концепцій інтелектуальної власності. Розуміння механізмів реалізації суб'єктивних прав у сфері інтелектуальної власності, охорони та захисту прав інтелектуальної власності.</p> <p>РН 8. Знання та розуміння методологічних, концептуальних засад організації навчальних занять, викладання фахової дисципліни, діяльності викладача та діяльності студентів, теоретико-методичних аспектів організації кожної складової діяльності.</p>
Уміння	<p>РН 9. Застосовувати набуті теоретичні знання в науково-дослідній роботі; використовувати понятійний апарат і термінологію світоглядно передової філософської думки.</p> <p>РН 10. Застосовувати прийоми теоретичного і практичного аналізу інформаційних технологій; будувати наукові і педагогічні види робіт з використанням комп'ютерів.</p> <p>РН 11. Виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на наукових конференціях, вести дискусії з науковцями, представниками громадськості з наукових проблем, відстоювати особистісну наукову позицію на демократичних засадах.</p> <p>РН 12. Прогнозувати результати виконання науково-інноваційного проекту, їхню наукову новизну та практичну цінність.</p> <p>РН 13. Організовувати різні види педагогічної діяльності у вищій школі, виокремлювати критерії оцінки їхньої ефективності, готовність визначати особистісну педагогічну позицію як викладача, здатність проектувати та окреслити модель власної педагогічної діяльності у вищій школі, аналізувати педагогічні ситуації та самостійно приймати рішення.</p> <p>РН 14. Самостійно проводити експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички.</p> <p>РН 15. Проведення математичного моделювання, аналітичних обчислень або чисельних розрахунків, та порівняння їх результатів із експериментальними даними для найбільш повного опису властивостей досліджуваних систем.</p> <p>РН 16. Оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу наноматеріалів та розв'язанні задач прикладної фізики.</p>
Комунікація	<p>РН 17. Володіння усною та письмовою комунікацією іноземною мовою на просунутому рівні (Advanced C1).</p> <p>РН 18. Володіння навиками використання сучасних форм взаємодії наукових і освітніх установ з громадськістю, підприємствами у процесі впровадження інноваційних ідей.</p>
Відповідальність	<p>РН 19. Здатність ініціювати наукові та інноваційні комплексні проекти в галузі прикладної фізики, лідерство та автономність під час їх реалізації.</p> <p>РН 20. Здатність нести відповідальність за якість і результати науково-дослідної діяльності, володіти нормами наукової етики.</p>

	<p>PH 21. Здатність успішно самостійно продукувати статті, тези доповіді, реферати та анотації з високим ступенем граматичної, лексичної та стилістичної коректності.</p> <p>PH 22. Здатність до навчання впродовж життя, до подальшого професійного самовдосконалення та саморозвитку.</p>
<b>8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Склад проектної групи освітньої програми, професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін за спеціальністю, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на третьому рівні вищої освіти. Навчальний процес забезпечують професори та доценти кафедр ЛНУ імені Івана Франка. До реалізації програми залучаються науково-педагогічні працівники з науковими ступенями та/ або вченими званнями. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники один раз на п'ять років проходять стажування, в т.ч. закордонне.
Матеріально-технічне забезпечення	Для забезпечення навчального процесу використовується навчально-матеріальна база фізичного факультету, який має необхідне технічне обладнання та на задовільному рівні укомплектований засобами обчислювальної техніки.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний веб-сайт <a href="http://www.lnu.edu.ua">http://www.lnu.edu.ua</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти; необмежений доступ до мережі Інтернет; наукова бібліотека, читальні зали; віртуальне навчальне середовище Moodle; навчальні і робочі плани; графіки навчального процесу; навчально-методичні комплекси дисциплін; дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін, програми практик.
<b>9. Академічна мобільність</b>	
Національно-кредитна мобільність	Підвищення кваліфікації (стажування) науково-педагогічних працівників у ВНЗ та наукових установах країни.
Міжнародна кредитна мобільність	Програма Erasmus+ передбачає навчальну кредитну мобільність студентів та викладачів за участю Львівського національного університету імені Івана Франка та університетів Австрії, Франції, Німеччини, Італії, Польщі, Туреччини в межах підписаних угод.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних підставах за умови знання української мови.

## II. Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Розподіл складових освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії та обов'язкового навчального часу за циклами

№	Цикл дисциплін	Навчальні години	Кредити
1	Професійна теоретична підготовка	1200	40
1.1	Нормативні навчальні дисципліни	660	22
1.1.1	Глибинні знання зі спеціальності	210	7
1.1.2	Загальнонаукові компетентності	120	4
1.1.3	Універсальні навички	120	4
1.1.4	Мовні компетентності	210	7
1.2	Дисципліни вибору аспіранта	540	18
1.2.1	Глибинні знання зі спеціальності	270	9
1.2.2	Загальнонаукові компетентності	270	9
2	Науково-дослідна робота	–	–
3	Підготовка та захист дисертаційної роботи	–	–

### 2.2. Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми

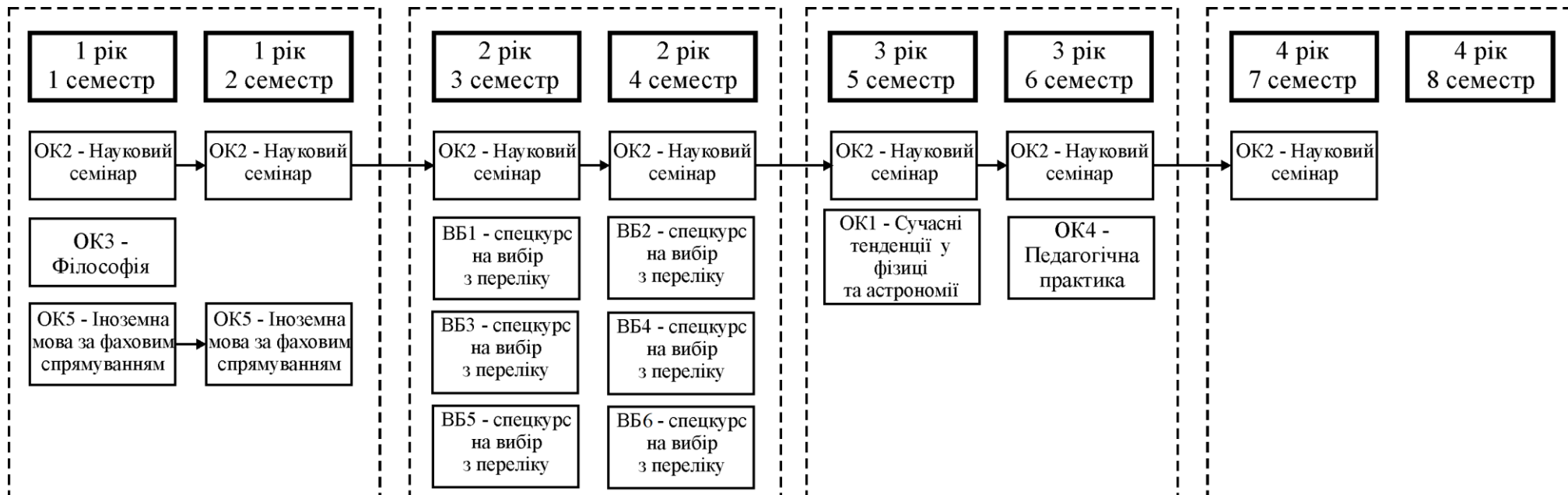
Компоненти ОНП	Загальний обсяг	
	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
<b>1. Обов'язкові компоненти ОП</b>		
ОК 1. Сучасні тенденції в фізиці	3	іспит
ОК 2. Науковий семінар	4	залік
ОК 3. Філософія	4	іспит
ОК 4. Педагогічна практика	4	залік
ОК 5. Іноземна мова за фаховим спрямуванням	7	іспит
Всього	22	
<b>2. Вибіркові компоненти ОП</b>		
ВБ 1.1. Нанотехнології і методи візуалізації наноструктур ВБ 1.2. Комп'ютеризація фізичного експерименту ВБ 1.3. Структура твердих тіл та дефекти кристалічної будови ВБ 1.4. Сучасні проблеми фізики реальних кристалів	3	іспит
ВБ 2.1. Фізика поверхні твердого тіла ВБ 2.2. Енергетична структура та оптичні спектри кристалів ВБ 2.3. Фізичні основи нанотехнологій ВБ 2.4. Кріогеніка	3	іспит
ВБ 3.1. Методи моделювання у фізиці наноструктур ВБ 3.2. Люмінесцентні та сцинтиляційні матеріали ВБ 3.3. Електро-кінетичні властивості та	3	іспит

магнетизм наноструктур ВБ 3.4. Проблеми комп'ютерного моделювання фізичних процесів		
ВБ 4.1. Педагогіка вищої школи ВБ 4.2. Методологія підготовки наукової публікації	3	залік
ВБ 5.1. Психологія вищої школи ВБ 5.2. Підготовка науково-інноваційного проекту	3	залік
ВБ 6.1. Інформаційні технології та програмування ВБ 6.2. Інтелектуальна власність і трансфер технологій ВБ 6.3. Інновації та підприємництво	3	залік
Всього	18	
<b>Всього за час навчання</b>	40	

### 2.3 Структурно-логічна схема освітньої програми

Курс навчання, обсяг навантаження в кредитах	Послідовність вивчення компонентів освітньої програми
1 курс, 12 кредитів	ОК 2, ОК 3, ОК 5
2 курс, 19 кредитів	ОК 2, ВБ 1, ВБ 2, ВБ 3, ВБ 4, ВБ 5, ВБ 6
3 курс, 8 кредитів	ОК 1, ОК 2, ОК 4
4 курс, 1 кредит	ОК 2

### Структурно-логічна схема освітньої програми



### **III. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

#### **3.1. Наукова складова освітньо-наукової програми**

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Аспірант проводить наукові дослідження згідно з індивідуальним планом наукової роботи, в якому визначаються зміст, терміни виконання та обсяг науково-дослідних робіт. Індивідуальний план наукової роботи здобувач погоджує з науковим керівником і Вчена рада Університету затверджує план протягом двох місяців з дня зарахування здобувача до аспірантури.

Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

Наукова складова, відповідно до навчального плану, передбачає проведення поточної атестації аспірантів раз на рік та звітування на засіданні кафедри двічі на рік.

Тематика дисертаційних досліджень:

1. Імпульсно керовані неорганічні люмінесцентні матеріали для STED мікроскопії
2. Неорганічні люмінесцентні біомітки для збудження квантами із області ближнього ультрафіолету
3. Вплив лазерного опромінення на структуру аморфних сплавів на основі заліза
4. Трансформація електронних станів в кристалах групи  $A_4BX_6$ .
5. Ефекти розмірного квантування екситонних станів в галогенідах індію і талію.
6. Електронна поляризованість одновісно навантажених кристалів з несумірною фазою
7. Оптична спектроскопія та нелінійно-оптичні ефекти в кисневмісних сполуках металів
8. 5d-4f люмінесценція іонів лантанідів у фосфатних сполуках

#### **3.2. Педагогічна практика аспіранта**

Педагогічну практику аспірант проходить згідно з планом впродовж другого та третього року навчання в аспірантурі.

#### **3.3. Підсумкова атестація**

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється спеціалізованою вченою радою, постійно діючою або утвореною для проведення разового захисту, у формі **публічного захисту кваліфікаційної (дисертаційної) роботи**.

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану.

##### **Вимоги до кваліфікаційної роботи:**

Кваліфікаційна (дисертаційна) робота аспіранта є самостійним розгорнутим дослідженням, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати досліджень, проведених із застосуванням концепцій, теорій, положень і методів прикладної фізики та наноматеріалознавства, спрямованих на розв'язання конкретного інноваційного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дисертаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Дисертаційна робота має відповідати іншим вимогам, встановлених законодавством.

**IV. Матриця відповідності програмних компетентностей  
компонентам освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ВБ 1.1.	ВБ 1.2.	ВБ 1.3.	ВБ 1.4.	ВБ 2.1.	ВБ 2.2.	ВБ 2.3.	ВБ 2.4.
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК 1	•		•			•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК 2	•	•		•		•			•			•	•
ЗК 3	•	•	•				•	•	•	•		•	
ЗК 4		•		•	•		•		•	•	•		•
ЗК 5	•		•			•		•			•		
ЗК 6			•	•	•						•		
СК 1						•	•	•		•	•	•	•
СК 2	•								•			•	
СК 3						•	•	•	•	•	•	•	•
СК 4						•					•		
СК 5		•					•	•		•		•	
СК 6							•		•	•		•	
СК 7				•									
СК 8				•	•	•							
СК 9		•			•								

	ВБ 3.1.	ВБ 3.2.	ВБ 3.3.	ВБ 3.4.	ВБ 4.1.	ВБ 4.2.	ВБ 5.1.	ВБ 5.2.	ВБ 6.1.	ВБ 6.2.	ВБ 6.3.
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК 1	•	•									
ЗК 2	•	•						•		•	•
ЗК 3		•	•			•					
ЗК 4	•	•		•	•	•	•	•		•	•
ЗК 5			•		•		•	•		•	•
ЗК 6	•			•	•		•		•		
СК 1	•	•	•	•							
СК 2	•	•		•				•			•
СК 3		•	•								
СК 4	•			•					•		
СК 5	•	•	•	•		•			•		
СК 6	•	•	•	•		•		•		•	•
СК 7					•		•		•		
СК 8	•			•	•		•		•		
СК 9						•		•	•	•	•

**V. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)  
відповідними компонентами освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ВБ 1.1.	ВБ 1.2.	ВБ 1.3.	ВБ 1.4.	ВБ 2.1.	ВБ 2.2.	ВБ 2.3.	ВБ 2.4.
РН 1	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•
РН 2	•					•	•	•	•	•	•	•	•
РН 3	•					•	•	•	•	•	•	•	•
РН 4						•	•	•	•	•	•	•	•
РН 5			•					•					
РН 6						•					•		
РН 7	•										•		
РН 8				•	•								
РН 9			•				•	•	•	•		•	
РН 10				•							•		
РН 11		•			•								
РН 12						•							
РН 13				•									
РН 14						•	•	•	•	•	•	•	•
РН 15						•					•		
РН 16	•					•	•	•	•	•		•	•
РН 17		•			•								
РН 18					•								
РН 19						•	•	•	•	•	•	•	•
РН 20	•												
РН 21		•			•								
РН 22	•		•	•	•	•					•		

	ВБ 3.1.	ВБ 3.2.	ВБ 3.3.	ВБ 3.4.	ВБ 4.1.	ВБ 4.2.	ВБ 5.1.	ВБ 5.2.	ВБ 6.1.	ВБ 6.2.	ВБ 6.3.
РН 1	•	•	•	•		•		•	•	•	•
РН 2	•	•	•	•		•		•		•	
РН 3	•	•	•	•							
РН 4		•	•								
РН 5				•					•		
РН 6	•			•					•		
РН 7	•			•		•				•	•
РН 8					•		•				
РН 9		•	•					•		•	
РН 10	•			•	•				•		
РН 11						•	•	•		•	
РН 12	•			•				•		•	•
РН 13					•		•				
РН 14		•	•								
РН 15	•			•							
РН 16	•	•	•	•							
РН 17					•	•		•			
РН 18								•			•
РН 19	•	•	•	•				•			
РН 20	•			•			•	•		•	
РН 21								•		•	
РН 22	•			•	•		•		•		•