

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНСУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Галузь знань	10 – Природничі науки
Спеціальність або міждисциплінарна предметна область	105 – Прикладна фізика та наноматеріали
Спеціалізація	Доктор філософії
Кваліфікація	Доктор філософії з прикладної фізики та наноматеріалів

Затверджено рішенням вченої ради

Протокол від 18 квітня 2024 р. № 12

Голова вченої ради  Анатолій ВАСИЛЬЄВ

Суми 2024 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньої програми

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Ради із забезпечення якості вищої освіти ННЦ ПКВК.

Протокол № 4 від 14.03. 2024 р.

Голова Ради із забезпечення якості вищої освіти
ННЦ ПКВК



Анна СЛАВКО
(прізвище, ініціали)

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Ради із забезпечення якості вищої освіти Сумського державного університету.

Протокол № 4 від 2.07.2024 р.

/Голова Ради із забезпечення якості вищої освіти
СумДУ



Анатолій ВАСИЛЬЄВ
(прізвище, ініціали)

ПЕРЕДМОВА

Державний стандарт вищої освіти відсутній. Відповідає тимчасовому стандарту Сумського державного університету до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти

Розроблено робочою проектною групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові		Науковий ступінь, шифр та назва наукової спеціальності	Вчене звання (за кафедрою)	Посада та назва підрозділу (за основним місцем роботи)
Керівник робочої проектної групи:	1. Шкурдода Юрій Олексійович	доктор фізико-математичних наук, 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем	професор за кафедрою електроніки, загальної та прикладної фізики	доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики
	Члени робочої проектної групи:	2. Проценко Іван Юхимович	доктор фізико-математичних наук, 01.04.07 – фізика твердого тіла	професор за кафедрою фізики
3. Пазуха Ірина Михайлівна		кандидат фізико-математичних наук, 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем	доцент за кафедрою електроніки, загальної та прикладної фізики	доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики
4. Лютий Тарас Володимирович		кандидат фізико-математичних наук, 01.04.11 – магнетизм	доцент за кафедрою загальної та теоретичної фізики	доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики
5. Москаленко Максим Михайлович		-	-	здобувач ступеня доктор філософії зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», гр. А-06/ПФ
6. Данильченко Сергій Миколайович		кандидат фізико-математичних наук, 01.04.07 – фізика твердого тіла	старший науковий співробітник	завідувач відділу радіаційної біофізики Інституту прикладної фізики НАН України (м. Суми)

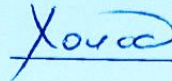
Зовнішні рецензенти:

Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, шифр та назва наукової спеціальності	Вчене звання (за кафедрою)	Посада та назва організації (за основним місцем роботи)
Прокопенко Олександр Володимирович	доктор фізико-математичних наук, спеціальність 01.04.03 – радіофізика	професор за кафедрою нанофізики та наноелектроніки	завідувач кафедри нанофізики та наноелектроніки Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Денисов Станіслав Іванович	доктор фізико-математичних наук, спеціальність 01.04.07 – фізика твердого тіла	професор за кафедрою загальної та експериментальної фізики	провідний науковий співробітник Інституту прикладної фізики НАН України (м. Суми)

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Експертної ради роботодавців зі спеціальності 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Протокол № 1 від 27.02.2024 р.

Голова Експертної ради роботодавців зі спеціальності 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

 Роман ХОЛОДОВ

Термін перегляду освітньої програми 1 раз на рік.

ПЕРЕГЛЯНУТО:			
Дата перегляду освітньої програми			
Результат перегляду			
Підпис			
Прізвище, ім'я, по батькові гаранта освітньої програми			

Ця освітня програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Сумського державного університету.

1. Профіль освітньої програми

1.1 Загальна інформація	
Повна офіційна назва вищого навчального закладу	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Доктор філософії з прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна фізика та наноматеріали
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний; обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми – 60 кредитів ЄКТС
Форми здобуття освіти за освітньою програмою та строки здобуття освіти	Очна; строк здобуття освіти - 4 роки
Цикл/рівень вищої освіти	НРК України – 8 рівень, QF-LLL – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за освітньою програмою	Наявність ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
Мова(и) викладання	Українська
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацій освітньої програми № 5848 від 23.08.2023 р. Строк дії сертифіката про акредитацію освітньої програми 01.07.2029 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://op.sumdu.edu.ua/programms/2788
1.2 Мета освітньої програми	
Програма розроблена відповідно до місії університету, спрямована на здобуття особою компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем дослідницько-інноваційної діяльності в галузях прикладної фізики і наноматеріалознавства, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та/або практичне значення.	
1.3 Характеристика освітньої програми	
Предметна область освітньої програми	Об'єкти вивчення та діяльності: фізичні об'єкти і систем прикладної фізики, фізичні процеси і явища в наноматеріалах; розв'язання проблем прикладної фізики з метою подальшого практичного застосування наноматеріалів та створення нових приладів, обладнання тощо. Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає проведення поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, технологічних процесів та розробку на інноваційному рівні фізичних основ створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, технологій, а також глибоке

	<p>переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні принципи прикладної фізики, концепції побудови, моделювання, формування наноматеріалів та запровадження технології.</p> <p>Методи, методики та технології: методи дослідження фізичних процесів та явищ у наноматеріалах; планування фізичного експерименту з обробкою результатів, комплексний підхід при розв'язанні проблем прикладної фізики, методи поглибленого теоретичного опису та моделювання фізичних об'єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів, сучасні інформаційні технології, методи машинного навчання, штучного інтелекту та хмарних обчислень.</p> <p>Інструменти та обладнання: наукоємні прилади, матеріали для фізичних досліджень, устаткування, системи і технологічні процеси, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів, що застосовуються у професійній діяльності при дослідженні, проектуванні, модернізації, впровадженні та експлуатації нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів.</p>
<p>Тип освітньої програми та її спрямування</p>	<p>Освітньо-наукова. Акцент на формуванні здатності розв'язувати складні спеціалізовані завдання, наукові та практичні проблеми, проводити наукові дослідження високої точності в області прикладної фізики та наноматеріалознавства, з використанням сучасних наукових підходів та спеціалізованого обладнання.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та її особливості</p>	<p>Програма сформована як оптимальне поєднання академічних та професійних вимог. Орієнтована на формування компетентностей щодо продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузях прикладної фізики і наноматеріалознавства, професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосування методології наукової та педагогічної діяльності, а також проведення наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.</p> <p>Фокус програми, що дозволяє відрізнити її від інших програм, полягає в тому, що ОП формується з урахуванням як вітчизняних, так і світових фундаментальних досліджень у галузі прикладної фізики та наноматеріалознавства з використанням сучасних методів експериментальної та теоретичної фізики. При підготовці докторів філософії поєднуються освітні компоненти в галузях таких напрямків прикладної фізики як фізичні властивості нанорозмірних функціональних матеріалів мікро- і наноелектроніки, лазерні технології в наноматеріалознавстві, прилади та пристрої оптоелектроніки і спінтроніки. Особлива увага зосереджена на набутті практичного досвіду організації навчання у вищій школі, застосовуючи сучасні інформаційні та комунікаційні технології та формуючи власний стиль педагогічної діяльності.</p> <p>Ключові слова: фізична система, фізична модель, прикладна</p>

	фізика, композитні матеріали, магнітні наночастинки, фулерити.
1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в закладах вищої освіти, наукових організаціях, наукових центрах, високотехнологічних компаніях машинобудівного профілю, підприємствах сектора машинобудівного виробництва та суміжних до матеріалознавства сферах, в інститутах академічного, технологічного та інформаційного сектору, наукові посади в державних установах, посади викладача в середньої та вищої освіти, діяльність у сфері інформатизації.
Подальше навчання	Можливість продовження підготовки на науковому рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
1.5 Викладання, навчання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване та міждисциплінарне навчання, електронне навчання в системі OCW СумДУ, Google Classroom, MIX СумДУ, Telegram, Zoom, Google Meet, самонавчання. Викладання проводиться у вигляді: лекції, семінарські, практичні заняття, групова проектна робота, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова проектна робота проведення наукових досліджень.</p> <p>Реалізується структурний підхід до планування експериментальних досліджень, обробки результатів та написання академічних текстів. Із методів навчання застосовуються, зокрема, словесні: евристичне навчання, інтерактивні лекції, лекції-дискусії, навчальні дискусії, мозковий штурм, проблемно-пошуковий метод; наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій; практичні: проєктний метод, аналіз конкретних ситуацій (case-study), виконання творчих (дослідницьких) завдань; проведення експериментальних робіт та/або комп'ютерного моделювання по дослідженню фізичних явищ, що відбуваються в наноструктурних об'єктах із використанням наукоємних приладів, які забезпечують повний цикл досліджень: від отримання до аналітичних результатів.</p> <p>На ОНП використовуються наступні форми та методи залучення здобувачів до наукової діяльності: виконання завдань з науково-творчою складовою у процесі вивчення профільних дисциплін; виступи з результати досліджень на наукових конференціях різного рівня; участь у виставках наукових досягнень під час університетських, міських, всеукраїнських заходів тощо; виконання завдань дослідницького характеру та наукові звіти в період навчання.</p> <p>Здобувачі проходять педагогічну практику за професійним спрямуванням, беруть участь в освітньому процесі як асистент викладача. Аспіранти залучені до реалізації наукових тем кафедр.</p>

	<p>При викладанні та навчанні в умовах обмежень, що пов'язані з введенням надзвичайного або воєнного стану, застосовується змішане навчання в синхронному та/або асинхронному режимі взаємодії. При цьому для організації навчального процесу в регламенти освітніх компонентів вноситься інформація щодо освітніх платформ для онлайн занять та консультацій (mix.sumdu.edu.ua, GoogleClass), засобів зворотного зв'язку із групою щодо отримання та опрацювання виданих матеріалів (MS-Teams, zoom, google meet, viber, telegram, email), політик щодо відвідування занять, особливостей проведення контрольних та атестаційних заходів, оскарження результатів оцінювання, академічної доброчесності.</p>
Оцінювання	<p>За освітньою програмою передбачено формативне (письмові та усні коментарі й настанови викладачів у процесі навчання, формування навичок самооцінювання, залучення здобувачів до оцінювання роботи один одного) та сумативне (письмові іспити з навчальних дисциплін), оцінювання поточної роботи протягом вивчення окремих освітніх компонентів (експрес-тестування, письмові есе, перевірка результатів виконання завдань з науково-творчою складовою у процесі вивчення профільних дисциплін, презентації наукових досліджень та проєктів, написання та прилюдний захист дисертації) оцінювання, що визначає рівень досягнення очікуваних програмних результатів навчання.</p>
1.6 Програмні компетентності (ПК)	
Інтегральна компетентність	<p>Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у галузі прикладної фізики та наноматеріалознавства, що передбачає глибоке переосмислення наявних і формування нових цілісних знань та/або професійної практики.</p>
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК4. Формування системного наукового/мистецького світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>ФК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у прикладній фізиці та наноматеріалознавстві, а також дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у фахових наукових виданнях. ФК2. Здатність розвивати теоретичні засади, створювати і застосовувати сучасні об'єкти і процеси прикладної фізики та наноматеріалознавства. ФК3. Здатність комерціалізувати результати досліджень у сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства. ФК4. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні та міждисциплінарні проєкти в сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства і</p>

	<p>дотичних до них галузях, лідерство під час їх реалізації.</p> <p>ФК5. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті з використанням новітніх педагогічних підходів і практик, у тому числі інформаційних технологій, засобів мультимедіа у навчальному процесі для україномовної та іншомовної аудиторії, урізноманітнювати методики викладання з метою кращого сприйняття матеріалу.</p> <p>ФК6. Здатність використовувати сучасні інструменти та методи дослідження, методи моделювання, аналізу даних та оптимізації, системи прийняття рішень, цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження об'єктів і процесів прикладної фізики та наноматеріалознавства.</p>
--	--

1.7 Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з прикладної фізики та наноматеріалознавства, а також на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці.

ПРН 2. Презентувати і обговорювати результати своєї наукової діяльності державною та іноземними мовами в усній і письмовій формах, розуміти іншомовні професійні, наукові та навчальні публікації з відповідної тематики.

ПРН 3. Формулювати наукові гіпотези і завдання, обирати для обґрунтування висновків сучасні експериментальні методи наукових досліджень, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень, математичного моделювання і прогнозування.

ПРН 4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження у сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства, дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних теорій, методів, спеціалізованого обладнання та оснащення, з дотриманням норм академічної і професійної етики, цифрових технологій, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН 5. Вміти організовувати і здійснювати освітній процес у сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

ПРН 6. Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами у сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства з урахуванням технологічних показників, вимог ринку, існуючих стандартів, конкурентоспроможності наукової та інженерної продукції.

ПРН 7. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми прикладної фізики та наноматеріалознавства з врахуванням інженерних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН 8. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства, глибоко розуміти загальні принципи та методи прикладної фізики та наноматеріалознавства, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства та у викладацькій практиці.

ПРН 9. Застосовувати сучасні інформаційні та інноваційні науково-педагогічні технології в науковій діяльності та освітньому процесі з дотриманням норм академічної етики та доброчесності.

1.8 Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>Реалізація освітньої та наукової складових освітньо-наукової програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які є активними і визнаними вченими, які публікують свої праці у вітчизняній і зарубіжній науковій пресі, мають відповідну професійну компетентність і досвід в галузі викладання, наукових досліджень і педагогічної діяльності, є учасниками міжнародних проектів та грантів, проходять міжнародні стажування. Академічна та наукова кваліфікація викладачів підтверджена їх публікаціями (включаючи публікації у наукометричних базах Scopus та Web of Science), відповідними показниками наукової і професійної діяльності, високими індексами цитування, зокрема, Шкурдода Ю.О. (h=11), Проценко І.Ю. (h=14), Лютий Т.В. (h=12), Пазуха І.М. (h=11). Гарант ОП та керівники аспірантів приймають участь у роботі спеціалізованої вченої ради з захисту кандидатських і докторських дисертацій (Шкурдода Ю.О. – вчений секретар, члени спецради: Опанасюк А.С., Проценко І.Ю., Однорорець Л.В.); працюють в редколегії журналу «Журнал нано- та електронної фізики», який обліковується наукометричною базою Scopus (Однорорець Л.В. – головний редактор, Проценко І.Ю. – член редакційної колегії).</p> <p>Зв'язок з практикою освітньо-наукової програми забезпечується широкою участю фахівців-практиків Непийка С.О. (Institute of Physics, Johannes Gutenberg University of Mainz; Сумський державний університет, Суми, Україна) Татаренка В.А. (Інститут металофізики НАН України, Київ, Україна), Товстолиткіна О.І. (Інститут магнетизму НАН України та МОН України, Київ, Україна), Майкова Є. (Інституту фізики Словацької академії наук, м. Братислава, Словаччина), Маршалек М. (Інституту ядерної фізики Польської академії наук, м.Краків, Польща), Новосад В. (Argonne National Laboratory, USA), Команіцький В. (P.J. Šafárik University, Košice, Slovakia), Чумак А. (University of Vienna, Austria).</p> <p>Група забезпечення, гарант та викладацький склад, який забезпечує реалізацію програми, відповідає вимогам, визначеним Ліцензійними умовами.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Освітній процес за освітньою програмою відбувається у спеціалізованих навчальних аудиторіях, обладнаних аудіовізуальною апаратурою і необхідними технічними засобами. Використовуються площі та матеріально-технічне забезпечення всіх кафедр, що беруть участь у забезпеченні освітнього процесу за програмою.</p> <p>Навчальні заняття проводяться у 3х мультимедійних аудиторіях, 2х комп'ютерних класах, оснащених ліцензійними операційними системами від Microsoft та пакетами прикладного програмного забезпечення від Microsoft та ін. В освітньому процесі використовуються</p>

	<p>сучасні інформаційні та комунікаційні технології, зокрема платформа змішаного навчання «MiX», Mendeley, GoogleClass, Telegram, YouTobe, ReserchGate. Для проведення наукових досліджень здобувачі використовують науково-дослідну базу кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики, Центру віртуальної та доповненої реальності, Центру спільного користування науковим обладнанням, які укомплектовані оптико-емісійним аналізатором металів Foudry Master Smart, виробник Hitachi High-Tech Analytical Science, металографічним мікроскопом Axio Vert A1, інфрачервоним Фур'є спектрометром Nicolet IS20, скануючим електронним мікроскопом SEO-SEM Inspect S50-B, просвічуючим електронним мікроскопом ПЕМ-125К, мікропроцесорний спектрофотометр Agilent Technologies1200, спектрометр <i>ElvaX Light SDD</i>, раманівський мікроспектрометр RENISHAW inVia Reflex, інфрачервоний Фур'є спектрометр Nicolet IS20, інвертований металографічний мікроскоп ZEISS Axio Vert A1, вакуумні універсальні пости ВУП-5М, надвисоковакуумна установка, газові аналізатори MX 7304, вторинно-іонний мас-спектрометром МС-7201М, автоматизований комплекс для дослідження механічних і електрофізичних властивостей наноматеріалів тощо.</p>
<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Здобувачі, що навчаються за освітньою програмою, та викладачі можуть використовувати бібліотечно-інформаційний центр, міжвузівську наукову бібліотеку, окремі бібліотеки та бібліотечні пункти при навчально-наукових структурних підрозділах університету. Також діють віртуальні електронні читальні зали. Інформаційні ресурси бібліотеки СумДУ за освітньою програмою формуються відповідно до предметної області та сучасних тенденцій наукових досліджень у цій галузі.</p> <p>Здобувачі можуть отримати доступ до всіх друкованих видань різними мовами, включаючи монографії, навчальні посібники, підручники, словники тощо. При цьому вони можуть переглядати літературу з використанням традиційних засобів пошуку в бібліотеці або використовувати доступ до Інтернету та баз даних. Здобувачі вищої освіти за освітньою програмою мають доступ до баз даних (Scopus, Web of Science, SciVal, Springer Nature, ScienceDirect та ін.) Аспіранти також використовують методичний матеріал, підготовлений викладачами, монографії, статті з періодичних видань, статистичні бази даних. До списку передплачених періодичних видань в галузі прикладної фізики на наноматеріалів належать: Журнал нано- та електронної фізики, East European Journal of Physics, Progress in Physics of Metals, Фізика і хімія твердого тіла, Металлофізика і новітні технології, Радіофізика та електроніка, Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. До списку передплачених електронних періодичних видань в галузі прикладної фізики на наноматеріалів належать:</p>

	<p>Functional materials, Acta Physica Polonica A, Applied Sciences, Condensed Matter Physics, Journal of Physics: Conference Series. Методичний та науковий матеріал може надаватись як у друкованому вигляді, так і в електронній формі.</p> <p>Система електронного навчання забезпечує доступ до матеріалів українською та англійською мовами з дисциплін освітньої програми, віртуальних тренажерів та інтерактивних демонстрацій, тестових завдань та інших навчально-методичних матеріалів e-learning. Для дистанційного доступу до навчально-методичних матеріалів розроблено Єдину навчальну платформу МІХ СумДУ.</p> <p>Методичний та науковий матеріал періодично оновлюється та адаптується до цілей освітньої програми.</p> <p>Університетом укладено договори з компаніями ТОВ «Антиплагіат» та «Plagiat.pl» на використання систем «Unicheck» та «StrikePlagiarism» відповідно для перевірок кваліфікаційних та наукових робіт. Банк кваліфікаційних робіт формується в університетському репозитарії. Кожне наукове видання університету перед прийняттям публікації до друку здійснює її перевірку на плагіат за допомогою програмних продуктів компанії StrikePlagiarism.</p>
1.9 Академічна мобільність	
Внутрішня академічна мобільність	На основі двосторонніх договорів між СумДУ та університетами України.
Міжнародна академічна мобільність	На основі двосторонніх договорів між СумДУ та закладами вищої освіти – партнерами зарубіжних країн.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

2. Перелік компонентів освітньої програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонентів освітньої програми

Код компонента	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
ОСВІТНЯ СКЛАДОВА			
Обов'язкові компоненти			
Цикл загальної підготовки			
ОК 1.	Філософія науки	5,0	екзамен
ОК 2.	Культура наукової української мови	3,0	диф. залік
ОК 3.	Організація наукових досліджень та оприлюднення їх результатів	5,0	диф. залік
ОК 4.	Педагогічна діяльність у вищій школі	4,0	екзамен
ОК 5.	Управління науковими проектами	4,0	диф. залік
ОК 6.	Англійська мова академічного спрямування	6,0	екзамен
Цикл професійної підготовки			
ОК 7.	Нанотехнології та наноматеріали	5,0	екзамен
ОК 8.	Сучасні експериментальні методи дослідження властивостей наноматеріалів	5,0	екзамен
ОК 9.	Теоретичні методи дослідження властивостей	5,0	екзамен

	наноматеріалів		
Цикл практичної підготовки			
ОК 10.	Педагогічна практика за професійним спрямуванням	3,0	диф. залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		45,0	
Вибіркові компоненти			
ВБ 1.	Вибіркові компоненти циклу загальної підготовки	5,0	диф. залік
ВБ 2.	Вибіркові компоненти циклу фахової підготовки	10,0	диф. залік
Загальний обсяг вибірових компонентів:		15,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		60,0	
НАУКОВА СКЛАДОВА			
Виконання наукового дослідження			

2.2 Наукова складова

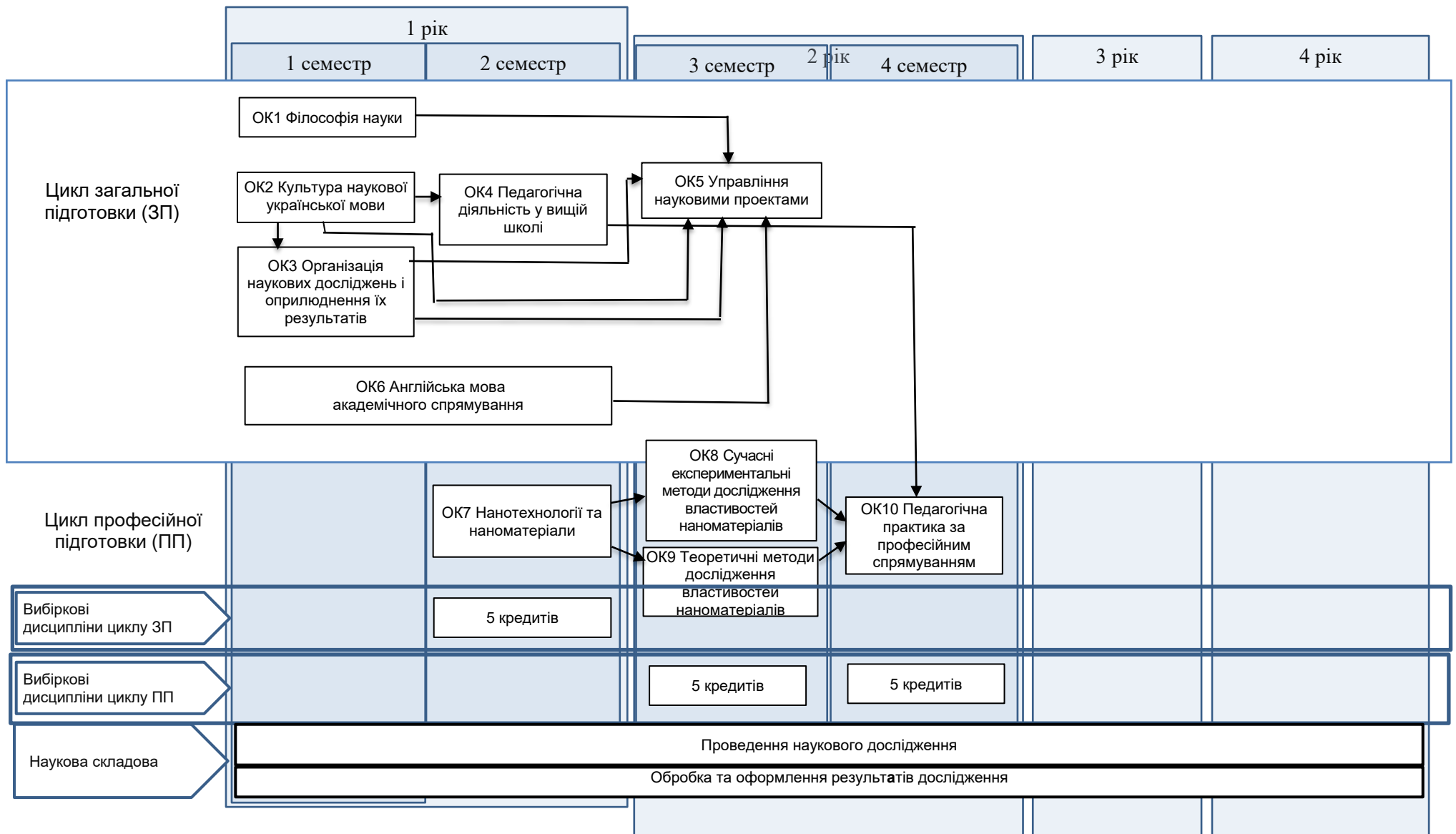
Науково-дослідницька робота аспірантів є невід'ємною складовою підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних самостійно вести науковий пошук, творчо вирішувати конкретні професійні та наукові завдання. Вона здійснюється за індивідуальним планом під керівництвом наукового керівника за підтримки та консультування з боку провідних фахівців, долучених до реалізації освітньо-наукової програми.

Елементами наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є:

- складання плану та розробка робочих гіпотез дослідження під науковим керівництвом провідних учених;
- проведення досліджень та апробація отриманих результатів на підприємствах та в організаціях;
- презентація та обов'язкове обговорення результатів досліджень на регулярних наукових семінарах, а також конференціях та інших наукових заходах;
- участь у міжнародних дослідницьких проектах та програмах обміну;
- підготовка та публікація статей у фахових наукових виданнях;
- написання та представлення до захисту дисертації. Допуском до захисту є наявність достатньої кількості опублікованих наукових праць та повністю виконаний індивідуальний навчальний план.

Тематика наукових досліджень аспірантів охоплює такі напрямки: експериментальні дослідження фізичних властивостей плівкових матеріалів на основі металів, напівпровідників, діелектриків та наночастинок або фулеритів як елементів електроніки та сенсорної техніки; теоретичні дослідження властивостей магнітних наночастинок, чисельні дослідження та розвиток нових методів для опису систем наночастинок та інших фізичних систем із взаємодією.

2.3 Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми



ДФК – Дисципліни, що забезпечують оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями; ДУНД – Дисципліни, спрямовані на набуття універсальних навичок дослідника; ДМК – Дисципліни, спрямовані на здобуття мовних компетентностей. Реалізація наукової складової освітньо-наукової програми здійснюється відповідно до індивідуального плану наукової роботи аспіранта

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів освітньо-наукового рівня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертації.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері прикладної фізики та наноматеріалознавства або на її межі з іншими спеціальностями, що передбачає проведення власного оригінального дослідження, результати якого мають наукову новизну та практичну цінність.</p> <p>Обсяг основного тексту дисертації становить 4,5 – 6 друк. арк.</p> <p>Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.</p> <p>Дисертація розміщується на офіційному сайті та в репозиторії університету.</p> <p>Дисертація має відповідати іншим вимогам чинного законодавством.</p>

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Позначки програмних компетентностей та освітніх компонентів	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10
ЗК 1	+			+	+			+	+	+
ЗК 2			+			+			+	+
ЗК 3		+		+	+	+	+	+		
ЗК 4	+	+								+
ФК 1		+	+			+	+	+	+	
ФК 2	+	+							+	
ФК 3					+		+			
ФК 4					+		+			
ФК 5			+	+						
ФК 6							+	+	+	

Примітки:

- ОК n – певний обов'язковий компонент освітньої програми за розділом 2.1;
- ЗК n – загальна компетентність за розділом 1.6 профілю освітньої програми;
- ФК n – фахова компетентність за розділом 1.6 профілю освітньої програми;
- + – позначка, яка означає, що певна програмна компетентність забезпечується певним освітнім компонентом поточного рядка.

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

Позначки програмних результатів навчання та освітніх компонентів	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10
ПРН 1							+	+	+	+
ПРН 2		+				+				
ПРН 3	+		+					+	+	
ПРН 4	+		+				+	+	+	
ПРН 5				+						+
ПРН 6			+		+					
ПРН 7	+				+					
ПРН 8							+	+	+	+
ПРН 9				+						+

Примітка:

1. ПРН к – певний результат навчання за розділом 1.7 профілю освітньої програми;
2. + – позначка, яка означає, що певний програмний результат забезпечується освітнім компонентом поточного рядка.

ПРОГРАМУ РОЗРОБЛЕНО:

Керівник робочої проектної групи
(гарант освітньої програми)



Юрій ШКУРДОДА

Завідувачка кафедри електроніки,
загальної та прикладної фізики



Лариса ОДНОДВОРЕЦЬ

ПОГОДЖЕНО:

Перша проректорка



Інна ШКОЛЬНИК

Начальник навчально-наукового центру
підготовки кадрів вищої кваліфікації



Антон БОЙКО